

Н. Н. Осипова, Т. Х. Пономарева

Новые программы и учебники
по математике.
Учебное пособие

УДК 51 (075)

Пособие по спецкурсу по методике преподавания математики:
учебно-методическое пособие для студентов факультета начального и
специального образования / составители: Н. Н. Осипова, Т. Х. Пономарева
(Пенз. гос. пед. ун-т им. В. Г. Белинского). – Пенза, 2009. 50 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов очного и
заочного отделений факультета начального и специального образования с
целью оказания помощи. В пособии содержатся материалы для проведения
занятий по курсу «Новые программы и учебники для начальной школы по
математике»: деятельностный подход в обучении математике; концепции
ведущих современных учебно-методических комплектов; особенности
учебников по математике для начальной школы; списки литературы.

Составители: Н. Н. Осипова, Т. Х. Пономарева

Рецензенты –

доктор педагогических наук, зав. кафедрой теории и обучения
математике ПГПУ им. В. Г. Белинского, профессор М. А. Родионов;
кандидат педагогических наук, доцент кафедры русского языка и
методики его преподавания в начальных классах С. А. Климова.

Введение

Хорошо известен и уже не требует доказательств тот факт, что если ставить своей целью воспитать человека, способного самостоятельно добывать нужные ему знания, адекватно и умело действовать и решать возникающие в жизни проблемы в любых ситуациях, то необходимо активнее переходить от школы готового знания к школе интеллектуального поиска.

Уже на начальной ступени обучения учащийся должен иметь возможность развивать в себе умение видеть каждое явление с разных точек зрения. Владение таким умением – одна из важнейших характеристик современного человека. С ним связаны такие черты личности, как толерантность к чужому мнению и привычкам, готовность к сотрудничеству, подвижность и гибкость мышления. Не менее важными являются и умение собирать необходимую информацию, умение выдвигать гипотезы, делать выводы и умозаключения.

В связи с этим в образовательной сфере наметился активный переход от парадигмы «знания, умения, навыки» к системно-деятельностной парадигме.

В настоящее время разработан Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования второго поколения. (используемое сокращение – ФГОС). В нём отражены основные направления модернизации начального образования, одним из которых является формирование универсальных учебных действий. Овладение ими учащимися возможно лишь на основе деятельностного подхода в обучении и в ходе полноценной учебной деятельности при условии использования активных форм и методов организации обучения, обновления содержания образования.

Соответственно, новое содержание начального образования и методы его реализации требуют *учителя нового типа*, владеющего принципиально новой технологией, основной задачей которого является не передача знаний учащимся, а *организация собственной деятельности учащихся* по овладению способами анализа и обобщения учебного материала (В. В. Давыдов).

Важнейшими для современного учителя являются такие качества личности, как способность к рефлексии (осмыслению) собственной деятельности и потребность в ней, способность к сопереживанию, чувство юмора, способность решать возникшие противоречия ненасильственным способом и многие другие (А. К. Дусавицкий).

Мастерство учителя заключается не в том, чтобы доступно и наглядно объяснить учащимся то или иное понятие, лежащее в основе принципа действия, а в способности создавать такие учебные ситуации, когда у детей появляется потребность именно в этом понятии или способе действия (в этом случае ребенок стоит на границе между знанием и незнанием).

Учитель должен уметь организовывать сотрудничество детей, в ходе которого и происходит открытие и усвоение понятия, а также уметь организовать, направлять и поддерживать содержательный учебный диалог между детьми (Г. А. Цукерман).

Это становится возможным лишь тогда, когда учитель принимает принципиально иную, чем в традиционной школе, педагогическую позицию,

когда он способен сам включиться в диалог лишь как один из его участников, чьи высказывания, мнения, оценки открыты для критики в той же степени, что и высказывания остальных участников диалога.

В данном пособии рассматривается теоретический материал спецкурса: понятие и компоненты учебной деятельности, особенности формирования её в младшем школьном возрасте. Описаны виды и функции универсальных учебных действий, особенности их формирования при обучении математике. Кроме того, представляются основные положения образовательных учебных рабочих программ по математике и особенности учебников по математике в начальной школе в различных системах развивающего обучения (авторский подход). Все курсы математики различных систем образования направлены на комплексное развитие личности, на возможность получения каждым ребенком разносторонних математических знаний, на подготовку выпускника начальной школы к изучению систематических курсов математики в основной школе и на формирование у младших школьников важнейших компонентов учебной деятельности

В программах отражены цели, задачи и принципы обучения математике в конкретной системе развивающего обучения. Особо выделен учебный материал, выходящий за рамки ФГОС, и авторское обоснование необходимости его включения в программу.

Деятельностный подход в обучении

1. Понятие учебной деятельности.

2. Учебная задача и ее виды. Постановка учебной задачи при обучении математике

1. Понятие учебной деятельности и ее структура

Начало 90-х годов XX века отмечено внедрением в школьную практику различных инноваций, новых технологий обучения, новых поколений программ и учебников, направленных на развитие учащихся. Все эти программы базируются на трудах Л. С. Выготского, В. В. Давыдова, Л. В. Занкова, А. Н. Леонтьева, Д. Б. Эльконина.

Отметим основные положения указанных исследований. В работах Л. С. Выготского *сделал вывод о том, что «обучение ведет за собой развитие»*. В своих работах ученый выделял две зоны развития: *актуальную зону и зону ближайшего развития. В первой из них ученик может работать без помощи учителя (это сегодняшний день), а во второй – действия ребенка осуществляются только под руководством учителя (это уже завтрашний день, забегаем вперед)*. Обучение, *«ведущее за собой развитие» должно осуществляться в зоне ближайшего развития. Зона ближайшего развития – это есть расхождение между уровнем его актуального развития и уровнем, который учащийся достигает в совместной деятельности со взрослыми, т.е. потенциальный уровень развития. Выготский В.С. утверждал, что обучение осуществляет свою роль в умственном развитии прежде всего через содержание усваиваемых знаний, а содержанием обучения должна быть система научных понятий. В основе усвоения системы научных понятий лежит организация системы учебных действий.*

Л. В. Занковым были разработаны основные дидактические принципы развивающего обучения (обучение на высоком уровне трудности; изучение программного материала быстрым темпом; ведущая роль теоретических знаний; осознание школьниками процесса учения; целенаправленная и систематическая работа над развитием всех учащихся). А. Н. Леонтьевым было выдвинуто положение о деятельности как движущей силе личностного развития, выделена структура деятельности. В. В. Давыдов, детально разрабатывая основное понятие вышеуказанных исследований – понятие *деятельности*, подробно рассмотрел понятие *учебной деятельности*. В своих трудах В. В. Давыдов отмечает, что с точки зрения психологии, психическое развитие человека – это, прежде всего, становление его деятельности, сознания и всех обслуживающих их психических процессов. Из этого следует, что развитие учащихся во многом зависит от той деятельности, которую они выполняют в процессе обучения. Поэтому в настоящее время деятельностный подход нашел отражение в различных программах и учебниках начальной школы.

Философско-педагогическое понятие «деятельность» означает творческое преобразование людьми окружающей действительности. Компонентами любой деятельности являются потребности и мотивы, цели, условия и средства их достижения, действия и операции. Важной особенностью деятельности является то, что она всегда носит явный или неявный предметный характер- все ее компоненты имеют предметное содержание, а сама деятельность направлена на творческое созидание определенного материального или духовного продукта.

Учебная деятельность имеет свои отличительные особенности:

– учебная деятельность имеет специфическое предметное содержание;
– в результате других видов деятельности всегда получается некоторый материальный или интеллектуальный продукт. Учебная деятельность построена иначе: дети оперируют научными понятиями, но при этом никаких изменений в саму систему научных понятий не вносят;

– содержание учебной деятельности – овладение учащимися обобщенными способами действий. Учебная деятельность направлена не столько на приобретение знаний, сколько на овладение способами действий в сфере научных понятий;

– результатом учебной деятельности, в ходе которой происходит усвоение научных понятий, является изменение самого ученика, его развитие. Это изменение есть приобретение ребенком новых способностей, новых способов действий с научными понятиями;

– необходимость выполнять учебную деятельность возникает всегда, когда человек (даже взрослый) сталкивается с новой задачей, проблемой. Он стремится научиться решать *все* задачи подобного типа.

Таким образом, учебная деятельность (УД) – это деятельность по самоизменению, а продукт учебной деятельности – те изменения, которые произошли в самом субъекте. Отсюда предметом контроля и оценки прежде всего должны являться те изменения, которые происходят в ребенке при решении поставленных задач. В этом принципиальное отличие развивающего обучения от традиционной школы, где все содержание обучения и действия учителя направлены только на получение конкретного результата в виде приращения знаний и умений у ребенка.

Основными компонентами учебной деятельности являются:

- 1) мотивация (познавательные и учебные мотивы);
- 2) учебная задача;
- 3) учебные действия и операции, которые входят в состав общего способа действия;
- 4) особые действия контроля и оценки.

Взаимосвязь этих компонентов обеспечивает целостность учебной деятельности. И если в реальных учебных занятиях отсутствует хотя бы один из компонентов, то можно утверждать, что учебная деятельность не осуществляется или осуществляется псевдодеятельность (деятельность, которая не является учебной в полном смысле этого понятия.)

Учебный процесс происходит на основе реализации потребностей, мотивации. Мотив – это побудительная сила деятельности, то, ради чего она осуществляется. Мотивы учебной деятельности динамичны и изменяются в зависимости от социальных установок личности. Они должны быть адекватными приобретаемым обобщенным способам действий и учебной цели. Процесс учения должен быть построен так, чтобы задачи, которые ставятся перед учащимися, были не только понятны, но и внутренне приняты ими, чтобы они приобрели для них значимость. Такие мотивы называются учебно-познавательными.

Мотивация (т.е. направленность школьника на учебные действия) чаще всего возникает при постановке учебной задачи. Но в некоторых случаях она может появиться в процессе самой деятельности, ее контроля и самооценки.

Второй важный элемент структуры УД – учебная задача. Учебная задача – это не просто задание и не одно задание, а целая система. В результате выполнения системы заданий открываются и осваиваются наиболее общие способы решения относительно широкого круга вопросов в данной области. При решении учебной задачи и происходит саморазвитие ребенка.

Следующим элементом структуры УД являются учебные операции, которые входят в состав способа действий, выражают его «операторное содержание». Операции очень разнообразны и многочисленны. Как правило, операции входят в способ действия в определенной последовательности, и соблюдение последней, строгое следование ей составляет особую операцию. Поэтому для учителя важно самому четко выделить все операции по формированию того или иного способа действий, установить логическую последовательность их, понять ее и далее четко придерживаться этой последовательности.

В работе учителя при формировании способа действий также должны четко прослеживаться определенные этапы. Всякий способ действия усваивается сначала при полной развернутости всех операций, входящих в состав действия, и по возможности проводимых материально, т. е. так, чтобы за правильностью их выполнения можно было следить (*пооперационный контроль*). На следующем этапе происходит сокращение состава явно производимых операций, они переводятся в умственный план ребенка. И наконец, когда процесс сокращен и свернут, можно переходить к проверке только правильности результата (*результативный контроль и оценка*).

Полноценное освоение школьниками всех компонентов учебной деятельности означает достижения *умения учиться*. Умение учиться включает в себя умение определять границу своего незнания и умение обращаться к различного рода источникам (взрослые, сверстники, словари и т. д.)

2. Учебная задача и ее виды. Постановка учебной задачи при обучении математике

Учебная задача (УЗ) – это ключевой компонент учебной деятельности. С одной стороны, она уточняет общие цели обучения, конкретизирует

познавательные мотивы, с другой – помогает сделать осмысленным сам процесс действий, направленных на ее решение.

Учебная задача при обучении математике – это задача, направленная на овладение учащимися обобщенных способов решения всех математических задач данного класса. В результате ее решения у учащихся появляется обобщенное знание, формируется обобщенное умение решать любую математическую задачу из данного класса.

Постановка и решение УЗ требует такого материала, с которым дети могут производить соответствующие преобразования, выполнять предметное или мысленное экспериментирование. В большинстве случаев средством решения учебных задач при обучении математике являются математические задачи. Например, овладение способами решения уравнений в начальной школе составляет учебную задачу, которая решается в процессе выполнения определенной системы учебных заданий. При этом для решения одной учебной задачи может быть использовано много математических задач.

Например, овладение обобщенным способом деления двузначного числа на однозначное составляет учебную задачу, которая решается в процессе выполнения определенной системы учебных заданий (математических задач).

В то же время в процессе выполнения одного математического задания может решаться несколько учебных задач. Например, предлагается задание: «Проверь, какие записи верные, а какие неверные. Исправь ошибки:

а) $281959 : 7 = 40279$ (ост.6)

б) $82561 : 4 = 20639$ (ост.5)».

Такое задание нацелено на решение целого ряда учебных задач: усвоения деления с остатком, свойства остатка, связи деления и умножения, алгоритма письменного деления, а также формирования умения наблюдать, анализировать, сравнивать.

Постановка УЗ – это не просто сообщение новой темы или цели урока. При её постановке необходимо выполнение следующих требований:

1) учебная задача должна ориентировать школьника на поиск нового способа действия, мотивировать их познавательную деятельность.

2) в процессе ее решения учащиеся должны осознать необходимость и рациональность нового знания (понятия, способа действия).

Таким образом, основная функция учебных задач – мотивировать познавательную деятельность учащихся и направлять ее на поиск нового способа действия.

При постановке УЗ сначала создается «ситуация успеха»: предлагаются задания, которые умеет решать каждый учащийся. Далее создается «интеллектуальный разрыв»: предлагается другая задача, внешне похожая на первую, но не решаемая известным способом. Дети, обсуждая, начинают искать решение. В этом случае учебная задача позволяет учащимся самостоятельно открыть тот новый способ действия, который в традиционном обучении учителю чаще всего приходится самому сообщать, и который является не иллюстрацией, а реальным способом решения задачи.

Условием постановки УЗ является ее проблемность.

Учебная задача может возникнуть в результате *анализа ситуации*, которая, с одной стороны, содержит новизну, а с другой – может быть решена с помощью творческого применения известных способов действий или имеющегося опыта.

Рассмотрим возможность постановки УЗ на пример (сложение с числом 9).

В начале урока педагог предлагает самостоятельно выполнить задание, при выполнении которого ученики должны будут находить значения выражений. Содержание работы включает как известные детям случаи сложения, так и новый случай, соответствующий теме урока.

Например: $4 + 7$, $27 + 9$, $34 + 12$, $19 + 26$.

Ставится вопрос: значение каких выражений найти трудно и почему? При обсуждении ответов на поставленный вопрос, выясняется, что у большинства детей проблемы возникли при нахождении значений тех выражений, в записи которых есть число 9. Учитель говорит: «Есть секрет сложения с числом, зная который можно быстро найти значения выражения, вызвавших затруднения. Ваша задача – найти этот секрет, а я вам помогу».

Таким образом учебная задача поставлена, а способом ее решения будут учебные задания, предложенные учителем, с большинством из которых учащиеся справятся самостоятельно.

Например, можно предложить такое задание:

- запиши все суммы однозначных чисел в порядке возрастания, в которых первое слагаемое равно 9 и найди их значение;

- рассмотри значения полученных сумм и ответь на вопросы:

а) однозначные они или двузначные;

б) сколько в них десятков;

в) сколько в них отдельных единиц?

Сравни значения сумм со вторым слагаемым, что интересного ты заметил? Какой вывод можно сделать?

Проблемное задание, используемое для постановки УЗ, может быть связано с выполнением практических действий. **Например, рассмотрим возможную проблемную ситуацию при формировании понятия «разностное сравнение».**

Учитель показывает две пачки карточек разного цвета, например желтые и красные. Красных карточек больше, но детям об этом не сообщается. Задается вопрос: «Как, не считая, узнать в какой пачке карточек больше и на сколько?».

Решая поставленную проблему, ученики приходят к выводу, что нужно убирать из каждой пачки по одной карточке до тех пор, пока в одной из них карточек не останется. Будет больше в той пачке, в которой остались карточки. Их количество можно найти пересчетом.

После этого детям сообщается, что красных карточек было 8, а желтых – 5. Ставится вопрос: «Как можно записать с помощью математических знаков выполненные предметные действия?». После обсуждения приходят к выводу, что запись будет выглядеть следующим образом: $8 - 5 = 3$. Выполняем

действие вычитание, потому, что карточки убирали, и их становилось меньше. Обязательно нужно уточнить, что обозначает каждое число в этой записи. 8 – это число красных карточек, 5 – это тоже число красных карточек, их столько, сколько всего было желтых, 3 – это число, красных карточек, которое и показывает, на сколько их было больше чем желтых. Такая работа позволяет сформировать у учащихся представление о разностном сравнении чисел, которое можно обобщить в виде правила: «Чтобы узнать на сколько одно число больше (или меньше) другого, нужно из большего числа вычесть меньшее. **В практике обучения очень часто этот вывод учитель сообщает сам.**

Отдельно необходимо сказать о специальном действии, благодаря которому решаются практически все УЗ. Это действие – моделирование. Оно выступает как компонент содержательного анализа объекта.

Моделирование – это процесс построения модели. Под *моделью* понимается заменитель оригинала, отражающий существенные и общие для некоторой группы объектов свойства и отношения и допускающий преобразование с целью получения новых знаний об оригинале. Существуют различные виды моделей. Например выделяют модели вещественные (муляжи, макеты), графические (рисунки, чертежи, схемы), знаковые или символические и т.д.

В системе развивающего обучения моделирование рассматривается в трех аспектах:

- 1) моделирование свойств и отношений внутри объекта;
- 2) действия с создаваемой моделью с целью выявления новых свойств и отношений;
- 3) моделирование как психологический механизм поиска учащимися оснований выполняемого действия.

В выполнении УД можно осуществить процесс моделирования по двум основным направлениям:

- а) при выполнении определенного действия идет построение самого образа объекта посредством модели через связывание его элементов в целостную структуру;
- б) процесс «расщепления» объекта и способа действия. Это процесс преобразования модели для поиска связей и отношений внутри объекта.

Моделирование (как умение производить символическое замещение способов действий) может являться определенным критерием развития УД.

Литература:

1. Ануфриева Ю. С. Учебная дискуссия и приемы ее организации. // Начальная школа. – 1999. – №3. – С. 72.
2. Бирюков С. М. Изучение мотивов учебной деятельности младших школьников. // Начальная школа. – 1999. – №10. – С. 31.
3. Бормотова М. М. Развитие самоконтроля у младших школьников на уроках математики. // Начальная школа – 2005. – № 9. – С. 34.

4. Веселова Н. Н. Построение заданий на развитие у младших школьников учебной деятельности. // Начальная школа: плюс-минус. – 2002.– №7.– С. 22–25.
5. Веселова Н. Н. Тестовые методики диагностирования сформированности учебной деятельности. // Начальная школа.–1999 .– №5.– С. 25.
6. Воронцов А. Б. Некоторые подходы к вопросу контроля и оценки учебной деятельности. // Начальная школа. – 1999.– №7.– С. 61.
7. Воронцов А. Б. Проблемы постепенного перехода на безотметочное обучение в начальной школе в ходе модернизации российского образования. // Начальная школа. – 2002. – №3. – С. 89.
8. Глазкова Т. А. Организация индивидуальной, подгрупповой коллективной деятельности. // Начальная школа. – 1999.– №1.– С. 33.
9. Горенков Е. М. Феномен развивающей и развивающейся школы. //Менеджмент и образование. –2004. – №3.
- 10.Горина О. П. Какие задания можно назвать проблемными при обучении математике. //Начальная школа. – 2002. – №5. – С. 109.
- 11.Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. – М., 1986.
- 12.Давыдов В. В. О статье «Построение модели 6-летней начальной школы». // Начальная школа. – 1995г. – №1. – С. 68.
- 13.Давыдов В. В. Что такое УД // Начальная школа. –1999г. – №7. – С. 12.
- 14.Дусавицкий А. К. Развивающее обучение: зона актуального и ближайшего развития. // Начальная школа. – 1999. – №7.– С. 24.
- 15.Зайцев В. В. Проектирование ситуаций развития личностной свободы младших школьников на уроках математики. // Начальная школа: плюс-минус. – 2001. – №2. – С. 15 – 19.
- 16.Ильясов И. И. Описание учения как деятельности // Начальная школа: плюс-минус. –2001.– №1.– С. 7–2.
- 17.Копытова Л. А. Процесс познания должен идти «от учеников». //Начальная школа: плюс-минус. – 2004.– №2. – С. 26.
- 18.Кудрявцева В. Т. и др. Как рождается субъект деятельности. // Начальная школа: плюс-минус. – 2001. – №1.– С. 13– 22.
- 19.Леонтьев А. А. Что такое учебная деятельность в образовании? // Начальная школа: плюс-минус. – 2001. – №1.– С. 3– 6.
- 20.Леонтьев А. А. Психология коллективной деятельности в учении. // Начальная школа: плюс-минус. – 2002. – №11.– С. 3– 6.
- 21.Мельникова Е. Л. Проблемный диалог: вчера, сегодня, завтра. //Начальная школ: плюс-минус. – 2004. – №6. – С. 33.
- 22.Никитина М. П. О безотметочном обучении // Начальная школа. –2000. – № 1.
- 23.Овчинникова В. С. Как поставить перед учащимися учебную задачу // Начальная школа. –2000. – №2. – С. 73.
- 24.Орлова И. Е. Формирование навыков исследовательской работы. - Начальная школа. – 2003. – №10. – С.73.
- 25.Полуянов Ю. А., Матис Т. А. Формирование оценки на начальном этапе УД. // Начальная школа. – 1999.– №7.– С.71.
- 26.Программы развивающего обучения (система Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова). – М., 1992.

27. Репкин В. В. Формирование УД в младшем школьном возрасте. // Начальная школа. – 1999. – №7. – С. 19.
28. Тарасова В. Н. Личностно-ориентированное обучение младших школьников. // Начальная школа. – 2005. – №11. – С. 39.
29. Тихоненко А. В. К вопросу о формировании ключевых математических компетенций младших школьников. // Начальная школа. – 2006. – № 4. – С. 78.
30. Тухман И. В. Развитие самоконтроля в учебной деятельности младших школьников. // Начальная школа. – 2004. – №2. – С. 20.
31. Цукарь А. Я. Элементы исследовательской деятельности учащихся при обучении математике. // Начальная школа. – 1991. – №1. – С. 19
32. Цукерман Г. А. Азбучные истины РО. // Начальная школа. – 1991. – №4. – С.19
33. Цукерман Г. А. Оценка и самооценка в обучении, построенном на теории учебной деятельности // Начальная школа: плюс-минус. – 2001. – №1. – С. 23–26.
34. Чепурная Л. Р. Безотметочная система обучения в начальной школе. // Начальная школа: плюс-минус. – 2003 – №12. – С. 20–23.
35. Чутко Н. Я. Школа – это прежде всего учебная деятельность. // Начальная школа: плюс-минус. – 2001. – №1. – С. 39 – 42.
36. Шмырева Г. Г. Учебник по математике как важнейшее средство практической реализации новых образовательных технологий. // Начальная школа. – 2004. – №2.

Формирование универсальных учебных действий на уроках математики в начальной школе (Стандарты второго поколения)

1. Цели изучения и содержание учебного курса математики в начальной школе.
2. Виды универсальных учебных действий.
3. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики в начальной школе.

1. Цели изучения и содержание учебного курса математики в начальной школе.

Примерная программа по математике разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) второго поколения с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, задачи формирования у младшего школьника умения учиться. В начальной школе изучение математики имеет особое значение в развитии младшего школьника. Приобретенные им знания, первоначальное овладение математическим языком станут фундаментом обучения в основном звене школы, а также необходимыми для применения в жизни.

Изучение математики в начальной школе направлено на достижение следующих целей:

- математическое развитие младшего школьника – формирование способности к интеллектуальной деятельности (логического и знаково-символического мышления), пространственного воображения, математической речи; умение строить рассуждения, выбирать аргументацию, различать обоснованные и необоснованные суждения, вести поиск информации (фактов, оснований для упорядочения, вариантов и др.);
- освоение начальных математических знаний – понимание значения величин и способов их измерения; использование арифметических способов для разрешения сюжетных ситуаций; формирование умения решать учебные и практические задачи средствами математики; работа с алгоритмами выполнения арифметических действий;
- воспитание интереса к математике, стремления использовать математические знания в повседневной жизни.

На первой ступени школьного обучения в ходе освоения математического содержания обеспечиваются условия для достижения обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностными результатами обучающихся являются: готовность ученика использовать знания в учении и в повседневной жизни для исследования математической сущности предмета (явления, события, факта); способность характеризовать собственные знания по предмету, формулировать вопросы, устанавливать, какие из предложенных математических задач могут быть им успешно решены; познавательный интерес к математической науке.

Метапредметными результатами обучающихся являются: способность анализировать учебную ситуацию с точки зрения математических характеристик, устанавливать количественные и пространственные отношения объектов окружающего мира, строить алгоритм поиска необходимой информации, определять логику решения практической и учебной задачи; умение моделировать – решать учебные задачи с помощью знаков (символов), планировать, контролировать и корректировать ход решения учебной задачи.

Предметными результатами обучающихся являются: освоенные знания о числах и величинах, арифметических действиях, текстовых задачах, геометрических фигурах; умения выбирать и использовать в ходе решения изученные алгоритмы, свойства арифметических действий, способы нахождения величин, приемы решения задач, умения использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы, таблицы, диаграммы для решения математических задач.

В ФГОСе на изучение математики в каждом классе начальной школы отводится 4 часа в неделю, всего – 540 часов. Предусмотрен резерв свободного учебного времени – 40 учебных часов на 4 учебных года. Этот резерв может быть использован по своему усмотрению разработчиками программ для авторского наполнения указанных содержательных линий.

Основное содержание обучения в примерной программе представлено крупными разделами: «Числа и величины», «Арифметические действия», «Текстовые задачи», «Пространственные отношения. Геометрические фигуры», «Геометрические величины», «Работа с данными». Новый раздел «Работа с данными» изучается на основе содержания всех других разделов курса математики.

В ФГОСе планируемые результаты формулируются на двух уровнях: обязательном и повышенном и приводятся в блоках: «выпускник научится» и «выпускник получит возможность научиться». Соответственно по каждому разделу приводятся основное содержание и конкретные планируемые результаты на двух уровнях

Числа и величины

Счёт предметов. Чтение и запись чисел от нуля до миллиона. Классы и разряды. Представление многозначных чисел в виде суммы разрядных слагаемых. Сравнение и упорядочение чисел, знаки сравнения. Составление числовых последовательностей (цепочек).

Измерение величин; сравнение и упорядочение величин. Единицы массы (грамм, килограмм, центнер, тонна), вместимости (литр), времени (секунда, минута, час). Соотношения между единицами измерения однородных величин. Сравнение и упорядочение однородных величин. Доля величины (половина, треть, четверть, десятая, сотая, тысячная).

Выпускник научится:

- читать, записывать, сравнивать, упорядочивать числа от нуля до миллиона;
- устанавливать закономерность – правило, по которому составлена числовая последовательность, и составлять последовательность по заданному

или самостоятельно выбранному правилу (увеличение/уменьшение числа на несколько единиц, увеличение/уменьшение числа в несколько раз);

- группировать числа по заданному или самостоятельно установленному признаку;

- читать и записывать величины (массу, время, длину, площадь, скорость), используя основные единицы измерения величин и соотношения между ними (килограмм – грамм; год – месяц – неделя – сутки – час – минута, минута – секунда; километр – метр, метр – дециметр, дециметр – сантиметр, метр – сантиметр, сантиметр – миллиметр), сравнивать названные величины, выполнять арифметические действия с этими величинами.

Выпускник получит возможность научиться:

- классифицировать числа по одному или нескольким основаниям, объяснять свои действия;

- выбирать единицу для измерения данной величины (длины, массы, площади, времени), объяснять свои действия.

Арифметические действия

Сложение, вычитание, умножение, деление. Названия компонентов арифметических действий. Знаки действий. Таблица сложения. Таблица умножения. Арифметические действия с числами 0 и 1. Взаимосвязь арифметических действий. Нахождение неизвестного компонента арифметического действия. Деление с остатком.

Числовое выражение. Установление порядка выполнения действий в числовых выражениях со скобками и без скобок. Нахождение значения числового выражения. Использование свойств арифметических действий в вычислениях.

Алгоритмы письменного сложения, вычитания, умножения и деления многозначных чисел. Способы проверки правильности вычислений. Отношения « больше (меньше) на...» и «больше(меньше) в ...».

Выпускник научится:

- выполнять письменно действия с многозначными числами (сложение, вычитание, умножение и деление на однозначное, двузначное числа в пределах 10 000) с использованием таблиц сложения и умножения чисел, алгоритмов письменных арифметических действий (в том числе деления с остатком);

- выполнять устно сложение, вычитание, умножение и деление однозначных, двузначных и трёхзначных чисел в случаях, сводимых к действиям в пределах 100 (в том числе с нулём и числом 1);

- выделять неизвестный компонент арифметического действия и находить его значение;

- вычислять значение числового выражения (содержащего 2–3 арифметических действия, со скобками и без скобок).

Выпускник получит возможность научиться:

- выполнять действия с величинами;

- использовать свойства арифметических действий для удобства вычислений;

- проводить проверку правильности вычислений (с помощью обратного действия, прикидки и оценки результата действия).

Работа с текстовыми задачами

Решение текстовых задач арифметическим способом. Задачи, содержащие отношения «больше (меньше) на...», «больше (меньше) в...». Зависимости между величинами, характеризующими процессы: движения, работы, купли-продажи и др. Скорость, время, путь при равномерном прямолинейном движении; объём всей работы, время, производительность труда; количество товара, его цена и стоимость и др. Планирование хода решения задачи. Представление текста задачи (краткая запись, схема, таблица, график, диаграмма).

Задачи на нахождение доли целого и целого по его доле.

Выпускник научится:

- анализировать задачу, устанавливать зависимость между величинами, взаимосвязь между условием и вопросом задачи, определять количество и порядок действий для решения задачи, выбирать и объяснять выбор действий;
- решать учебные задачи и задачи, связанные с повседневной жизнью, арифметическим способом (в 1–2 действия);
- оценивать правильность хода решения и реальность ответа на вопрос задачи.

Выпускник получит возможность научиться:

- решать задачи на нахождение доли величины и величины по значению её доли (половина, треть, четверть, пятая, десятая часть);
- решать задачи в 3–4 действия;
- находить разные способы решения задачи.

Пространственные отношения. Геометрические фигуры

Взаимное расположение предметов в пространстве и на плоскости (выше–ниже, слева–справа, сверху–снизу, ближе–дальше, между и пр.). Распознавание и изображение геометрических фигур: точка, линия (кривая, прямая), отрезок, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат, окружность, круг. Использование чертёжных инструментов для выполнения построений. Геометрические фигуры в окружающем мире. Распознавание и называние: куб, шар, параллелепипед, пирамида, цилиндр, конус.

Выпускник научится:

- описывать взаимное расположение предметов в пространстве и на плоскости;
- распознавать, называть, изображать геометрические фигуры (точка, отрезок, ломаная, прямой угол, многоугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат, окружность, круг);
- выполнять построение геометрических фигур с заданными измерениями (отрезок, квадрат, прямоугольник) с помощью линейки, угольника;
- использовать свойства прямоугольника и квадрата для решения задач;
- распознавать и называть геометрические тела (куб, шар);

- соотносить реальные объекты с моделями геометрических фигур.

Выпускник получит возможность научиться распознавать, различать и называть геометрические тела: параллелепипед, пирамиду, цилиндр, конус.

Геометрические величины

Геометрические величины и их измерение. Измерение длины отрезка. Единицы длины (мм, см, дм, м, км). Периметр. Вычисление периметра треугольника, прямоугольника, квадрата.

Площадь квадрата и прямоугольника. Единицы площади (см², дм², м²). Измерение площади геометрической фигуры, Вычисление площади прямоугольника.

Выпускник научится:

- измерять длину отрезка;
- вычислять периметр треугольника, прямоугольника и квадрата, площадь прямоугольника и квадрата;
- оценивать размеры геометрических объектов, расстояния приближённо (на глаз).

Выпускник получит возможность научиться вычислять периметр и площадь различных фигур прямоугольной формы.

Работа с информацией

Сбор и представление информации, связанной со счётом (пересчётом), измерением величин; фиксирование результатов. Построение простейших логических выражений с помощью логических связок (и/или; и/или, не; если, то; верно/не верно, что), составление простейшего алгоритма (плана) поиска информации. Чтение и заполнение таблицы. Интерпретация данных таблицы. Чтение столбчатой диаграммы. Создание простейшей информационной модели (схема, таблица, цепочка).

Выпускник научится:

- читать несложные готовые таблицы;
- заполнять несложные готовые таблицы;
- читать несложные готовые столбчатые диаграммы.

Выпускник получит возможность научиться:

- читать несложные готовые круговые диаграммы;
- достраивать несложную готовую столбчатую диаграмму;
- сравнивать и обобщать информацию, представленную в строках и столбцах несложных таблиц и диаграмм;
- распознавать одну и ту же информацию, представленную в разной форме (таблицы и диаграммы);
- планировать несложные исследования, собирать и представлять полученную информацию с помощью таблиц и диаграмм;
- интерпретировать информацию, полученную при проведении несложных исследований (объяснять, сравнивать и обобщать данные, делать выводы и прогнозы).

2. Виды универсальных учебных действий.

Особенностью содержания современного начального образования

является определением не только того, что ученик должен знать (запомнить, воспроизвести), но и осознание необходимости формирования *универсальных учебных действий* (УУД) в личностных, коммуникативных, познавательных, регулятивных сферах, обеспечивающих способность к организации самостоятельной учебной деятельности.

В ФГОСе выделяют четыре блока УУД: 1) личностный; 2) регулятивный; 3) познавательный; 4) коммуникативный.

1. В первом блоке, личностном, выделяют три вида личностных действий: самоопределение (личностное, профессиональное, жизненное), смыслообразование (установление связи между целью учебной деятельности и её мотивом), нравственно-этическая ориентация (в том числе оценивание усваиваемого содержания, обеспечивающее личный моральный выбор);

2. Во втором блоке, регулятивном, следующие виды действий: целеполагание (как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися и того, что ещё неизвестно), планирование (составление плана и последовательности действий), прогнозирование (предвосхищение результата), контроль (в форме сличения способа действия и его результата с эталоном), коррекция (внесение дополнений и корректив в план и способ действий в случае необходимости), оценка (выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что ещё надо усвоить, осознание качества и уровня усвоения); саморегуляция (способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию и к преодолению трудностей);

3. Познавательные универсальные действия :

– общеучебные универсальные действия (выделение и формулирование познавательной цели; поиск, сбор и обработка информации; структурирование знаний, выбор наиболее рационального способа решения задачи, осуществление рефлексии способов и условий действий, осуществление смыслового чтения, осознанное построение речевого высказывания в устной и письменной форме, разумный выбор объектов окружающего мира);

– знаково-символические действия, связанные с моделированием (замещение, кодирование, декодирование; выделение и обобщённое фиксирование существенных признаков объектов в виде пространственно-графической или знаково-символической модели, преобразование модели с целью выявления общих законов),

– логические универсальные действия (анализ, синтез, сравнение, аналогия; выбор основания для классификации, сравнения и сериации; подведение под понятие, выведение следствий; установление причинно-следственных связей, построение рассуждений, выдвижение гипотез и их обоснование);

– действия постановки и решения проблемы (формулирование проблемы, самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера);

4. К коммуникативным действиям относятся: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками (определение функций участников, способов взаимодействий), постановка вопросов, управление поведением

партнера (контроль, коррекция, оценка его действий); владение монологической и диалогической формами речи).

3. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики в начальной школе.

В соответствии с требованиями, предъявляемыми ФГОС, учебный материал курса математики создаёт условия не только для формирования предметных умений, но и для формирования универсальных (метапредметных) учебных действий.

Личностные УУД (обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию учащихся, соотнесение их действий с принятыми этическими нормами). Ученик научится (или получит возможность научиться) проявлять познавательную инициативу в оказании помощи школьным товарищам посредством системы заданий, ориентирующей на оказание помощи героям учебника или своему соседу по парте. Задания типа: «Помоги узнать...», «Продолжи ответ ..., опираясь на следующее соотношение...».

Регулятивные УУД (обеспечивают организацию учебной деятельности). Ученик научится (или получит возможность научиться) контролировать свою деятельность по ходу или результатам выполнения заданий, ориентирующего младшего школьника на проверку правильности выполнения задания по правилу, алгоритму, с помощью таблицы, инструментов, рисунков, образца решения и т. д. Задания типа: «Проверь вычислением, все ли записанные равенства являются верными», или «Проверьте это с помощью измерительной ленты», или «Проверь себя, должно получиться ...», «Проверь правильность решения данной задачи с помощью обратной задачи», «Выполни проверку выбранного варианта решения, сопоставив его с условием (таблицей)...».

Познавательные УУД (обеспечивают постановку и решение учебной задачи).

Ученик научится (или получит возможность научиться) подводить под понятие (формулировать правило) на основе выделения существенных признаков; овладеет общими приемами решения задач, выбирая наиболее эффективный способ решения или верное решение (правильный ответ); проводить сравнение, сериацию, классификации; строить объяснение в устной форме по предложенному плану; строить логическую цепь рассуждений на основе выполнения заданий с использованием материальных объектов (счетных палочек, указателей и др.), рисунков, схем; свойств арифметических действий; построению таблицы и проверки по таблице; выполнению действия по заданному алгоритму; выполнению заданий на вычисления. Задания типа: «Подери схему к рисунку», «Подбери рисунок к записям», «Составь и прочитай записи по рисунку», «Составь фигуру», «Расположи фигуры в таблице», «Реши задачу», «Реши задачу удобным способом», «Сформулируй задачу по данной краткой записи», «Вычисли удобным способом», «Составь предложение со словами...», «Скажи, чем похожи и чем отличаются...» и т. д.

Коммуникативные УУД (обеспечивают социальную компетентность, продуктивное общение).

Ученик научится (или получит возможность научиться) взаимодействовать (сотрудничать) с соседом по парте, в группе посредством заданий типа: «Запиши ответ задачи, которую ты придумал и решил. Предложи соседу по парте придумать задачу, при решении которой получился бы этот же ответ. Сверьте решения своих задач», «Составь и запиши ..., а сосед по парте проверит их», «Сравни свой ответ с ответом соседа по парте», «Обсудите в группе задание...», «Предложи соседу по парте решить сформулированную тобой задачу».

Основные виды учебной деятельности учащихся в процессе освоения курса «Математика»

- Моделирование ситуаций арифметическими и геометрическими средствами.

- Осуществление упорядочения предметов и математических объектов (по длине, площади, вместимости, массе, времени).

- Описание явлений и событий с использованием величин.

- Распознавание моделей геометрических фигур в окружающих предметах.

- Обнаружение математических зависимостей в окружающей действительности.

- Разрешение житейских ситуаций, требующих умения находить геометрические величины (планировка, разметка).

- Выполнение геометрических построений.

- Выполнение арифметических вычислений.

- Прогнозирование результата вычисления, решения задачи.

- Планирование решения задачи, выполнение задания на измерение, вычисление, построение.

- Сравнение разных способов вычислений, решения задачи; выбор рационального (удобного) способа.

- Накопление и использование опыта решения разнообразных математических задач.

- Пошаговый контроль правильности и полноты выполнения алгоритма арифметического действия (сложения, вычитания, умножения, деления), решения текстовой задачи, построения геометрической фигуры.

- Поиск, обнаружение и устранение ошибок логического (в ходе решения) и арифметического (в вычислениях) характера.

- Поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе.

- Сбор, обобщение и представление данных, полученных в ходе самостоятельно проведенных наблюдений, опросов, поисков.

К концу обучения в начальной школе будет обеспечена готовность обучающихся к продолжению образования, достигнут необходимый уровень их математического развития:

1. Осознание возможностей и роли математики в познании окружающей действительности, понимание математики как части общечеловеческой культуры.

2. Способность проводить исследование предмета, явления, факта с точки зрения его математической сущности (числовые характеристики объекта, форма, размеры, продолжительность, соотношение частей и пр.).

3. Применение анализа, сравнения, обобщения, классификации для упорядочения, установления закономерностей на основе математических фактов, создания и применения различных моделей для решения задач, формулирования правил, составления алгоритма действия.

4. Моделирование различных ситуаций, воспроизводящих смысл арифметических действий, математических отношений и зависимостей, характеризующих реальные процессы (движение, работа и т. д.).

5. Выполнение измерений в учебных и житейских ситуациях, установление изменений, происходящих с реальными и математическими объектами.

6. Прогнозирование результата математической деятельности, контроль и оценка действий с математическими объектами, обнаружение и исправление ошибок.

7. Осуществление поиска необходимой математической информации, целесообразное ее использование и обобщение.

Литература

1. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе. От действия к мысли / Под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010.

2. Оценка достижения планируемых результатов в начальной школе /Под ред. Г.С. Ковалевой, О.Б. Логиновой. – М.: Просвещение, 2010.

3. Планируемые результаты начального общего образования; под ред. Г. С. Ковалевой, О. Б. Логиновой. – М. : Просвещение, 2009. – 120 с. – (Стандарты второго поколения)

4. Предшкола нового поколения. Концептуальные основы и программы / Сост. Р. Г. Чуракова. – М.: Академкнига / Учебник, 2010.

5. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа / сост. Е. В. Савинов. – М.: Просвещение, 2010.

6. Федеральный государственный стандарт начального общего образования / Министерство образования и науки Российской Федерации. – М.: Просвещение, 2010.

Система Эльконина Д. Б. – Давыдова В. В.

Автор программы и учебника по математике: Э. И. Александрова

1. Цели и особенности курса математики

Курс математики ставит своей целью **формирование у школьников предпосылок теоретического мышления** (анализ, планирование, рефлексия), поэтому он ориентирован главным образом на формирование научных (математических) понятий, а не только на выработку практических навыков и умений.

По многим программам дети в процессе обучения выполняются упражнения, направленные на усвоение утилитарно-эмпирических знаний, фиксирующих лишь конечные результаты получения тех или иных сведений, что, в свою очередь формирует эмпирический тип мышления. Решение различных задач ориентировано на их конкретно-частные особенности, а общим способом решения задач дети овладевают, ведя свои рассуждения от частного к общему, совершая при этом многочисленные ошибки.

Специфика данного курса требует *особой организации учебной деятельности школьников в форме постановки и решения ими учебных задач*. В ходе этой учебной деятельности происходит усвоение теоретических знаний, в которых раскрывается сам смысл *их происхождения*. Это формирует и развивает у младших школьников навыки теоретического мышления, позволяющего сразу решать некоторый класс задач, ориентируясь на общий принцип их строения. Выделение этого принципа помогает детям овладевать общим способом решения при относительно безошибочном движении мысли от общего к частно-конкретному в отдельных задачах.

Усвоение *теоретических* знаний в ходе учебной деятельности – это, прежде всего, прослеживание детьми происхождения научных понятий и овладение общим способом решения задач. А это, в свою очередь, требует от учащихся преобразования учебного материала, т. е. выполнения предметных и умственных действий с этим материалом.

Известно, что учебная задача решается с помощью учебных действий, которые выполняются в ходе групповой дискуссии под руководством учителя. В этом случае обсуждению подвергаются разные варианты предложенных учащимися решений – правильных и неправильных. Постепенно происходит интериоризация этих коллективных действий, их превращение в индивидуальное решение учебных задач. Кроме того, решение учебных задач приносит учащимся истинное удовлетворение: они понимают, что их правота является результатом самостоятельных рассуждений, собственного мнения и принятия соответствующего решения, а не только результатом хорошей памяти.

Таким образом, **характерной особенностью** данного курса математики, в отличие от аналогичных курсов РО, является следующее: формирование предпосылок теоретического мышления составляет лишь средство для достижения образовательной цели, причем образцы воспитания не задаются извне, а реализуются через формы сотрудничества в ходе усвоения математики.

Это обеспечивает не только самоизменение конкретной личности, но и класса в целом.

2. Отличительные особенности содержания курса математики.

2.1. Числа и величины

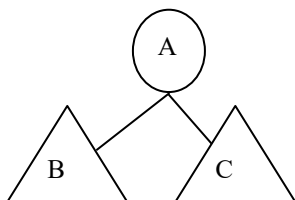
Как и в любой программе начального курса математики, основным содержанием является понятие действительного числа. Оно базируется на понятии *величин*. Поэтому содержание данного курса существенно отличается от других. И порядок изучения математических понятий тоже другой:

величина – отношение – число

Сначала идёт довольно длительный период усвоения детьми понятия величины («дочисловой» период), а затем подробное прослеживание ими происхождения понятия числа на основе измерения величин

Рассмотрим основные отличия, связанные с данной содержательной линией:

– В первом классе дети учатся сравнивать предметы не только по цвету, материалу, форме, количеству, длине, площади, объёму, массе, но и по их расположению в пространстве, по назначению, по "красоте" и еще ряду признаков, из которых впоследствии выделяются все величины (не только длина, площадь, объём, масса и количество, но и ?угол). Буквы латинского алфавита вводятся в самом начале обучения, что позволяет использовать естественный знаковый математический язык. Вводятся и новые значки, которые помогают ребенку более глубоко осознать смысл рассматриваемого понятия, в частности, понятия части и целого. Например:



– Всякий новый знак, схема, равно как и новое понятие, появляется лишь тогда, когда возникает осознанная потребность именно в этом значке, схеме, понятии и выглядит как придуманное самим ребенком.

– Перед введением понятия числа (целого неотрицательного) включена новая тема «Какие бывают мерки?», позволяющая детям исследовать окружающие его предметы-носители величин на возможность их использования в качестве мерки.

– Введение однозначных, а затем и многозначных чисел в разных системах счисления опирается на спроектированную жизненную ситуацию, а исторический аспект числа служит предметом исследования, а не наоборот. При таком подходе ребенку при раскрытии понятия не приходится отказываться от своего дошкольного опыта.

– При введении действия сложения (вычитания) многозначных чисел в разных системах счисления последовательно рассматриваются этапы его выполнения:

1) прикидка: дети определяют, ничего не вычисляя, в каких разрядах будет «переполнение» (переход через разряд), а в каких нет (для вычитания это «разбиение» разрядов);

2) определение количества цифр в результате выполнения действия (в традиционной программе это делается лишь при делении многозначных чисел);

3) определение цифры в каждом разряде, что с неизбежностью приводит детей к мысли о необходимости конструирования таблицы сложения (вычитания).

Такой же подход используется и при введении действия умножения (деления), причем без всякого ограничения на число разрядов. Это позволяет значительно поднять уровень вычислительных навыков при выполнении любого арифметического действия.

– Введение десятичных дробей раньше обыкновенных (но после изучения всех действий с любыми многозначными числами) принципиально отличает данный курс от других. Это позволяет не только заново осмыслить принцип образования любого многозначного числа в любой системе счисления, но и значительно сократить время на выполнение действий с натуральными числами за счет конструирования действий с десятичными дробями. Действия с натуральными числами становятся средством для действий с дробями и глубже осознаются в этом новом качестве. Поэтому, если к концу 2-го класса дети выполняют все действия с многозначными числами, кроме деления, то уже в 1-м полугодии 3-го класса они свободно владеют не только всеми действиями с многозначными числами, но и с любыми позиционными систематическими дробями в любых системах счисления, в том числе и в десятичной (десятичными дробями).

2.2. Текстовые задачи

Особый подход к обучению решению задач. В 1–3-м классах дети не решают задачи по действиям. Рассматривается общий подход к решению задач любого типа путём графического моделирования. Решение записывается либо равенством, либо уравнением, но и то, и другое составляется с опорой на схему. В процессе работы над задачами осуществляется обучение решению уравнений. При этом никакие правила не заучиваются. Дети должны решать уравнения, объясняя и обосновывая каждое своё действие, а не реализовывать готовый формализованный алгоритм.

2.3. Геометрические фигуры и величины

Геометрический материал вписан в логику развертывания основного материала. В содержание включены те геометрические понятия, которые являются органической частью курса, а также составной частью умений, лежащих в основе работы с другими математическими понятиями.

И хотя речь не идет о формировании самих геометрических понятий, тем не менее, база для такого формирования создается.

Основная работа приходится на 3-й классы. В результате (к концу 3-го класса) дети будут уметь строить отрезки, владеть понятием числовой прямой, луча, находить периметр любых плоских фигур, составлять формулы для нахождения периметра многоугольников и по формулам нахождения периметра

восстанавливать форму фигуры. Кроме того, дети будут владеть способом нахождения площадей любых фигур, разбивая их на такие фигуры, площади которых они умеют находить. Так же дети смогут находить объемы любых геометрических тел: призмоподобных (призмы + цилиндры) или пирамидоподобных (пирамиды + конусы), опираясь исключительно на практические действия.

3. Особенности учебника по математике

1). Огромное значение для формирования интереса к математическому содержанию и процессу его изучения, для отработки основных учебных действий, позволяющих решать учебные задачи, имеет подбор специальных, специфических для системы РО заданий, последовательность которых определяется структурой учебной деятельности.

Придуман и реализован принцип, лежащий в основе конструирования *новых* типов заданий, что позволило превратить традиционно скучнейшие вычисления в увлекательное занятие, где ребенок не только исполнитель, но автор. Он начинает сам придумывать задания. Но самое трудное, оказывается, не столько придумать задание, сколько задуматься над тем, как научить других придумывать такие задания. Следствием такого подхода стало практически полное снятие проблемы вычислительных навыков. Кроме того, дошкольный жизненный опыт ребенка (мотивационный аспект) встроено в логику построения курса, а не оторван от нее. Придуманы такие задания, выполняя которые каждый ребенок независимо от богатства или бедности своего дошкольного опыта, может быть равноправным участником процесса.

Большое число заданий в учебниках предоставляет ребенку возможность выбора. По тому, какие виды заданий он отобрал для самостоятельного выполнения, можно установить, на каком этапе осмысления понятия находится учащийся, на какой из 16 возможных уровней своего продвижения он ориентируется.

Выделяются 10 основных блоков заданий (в первом блоке – 2 уровня, во втором блоке – 3 уровня, в третьем блоке, в шестом и девятом - 2 уровня, а в остальных блоках по одному), причем внутри каждого блока имеются упомянутые типы заданий, а внутри каждого типа - виды заданий.

Первый блок – это задания, которые уже выполнены кем-то, а ребенку нужно их оценить (учителями этот блок назван оценочным).

1-й уровень – задания выполнены кем-то с использованием графической модели.

2-й уровень – задания выполнены кем-то без использования графической модели. Для того, чтобы оценить правильность выполнения задания, ребенку сначала нужно построить графическую модель.

Второй блок – исполнительный. Эти задания ребенку нужно выполнить самому.

1-й уровень – ребенок выполняет задание сам, но ему дан готовый ответ.

2-й уровень – ребенок выполняет задание сам, но ему дается несколько ответов, среди которых один правильный, а остальные получены в результате типичных ошибок.

3-й уровень – ребенок сам выполняет задание и сам доказывает правильность его выполнения.

Третий блок – рефлексивный. Это задания на придумывание самим ребенком таких же заданий, как те, которые ему предлагались автором (на уроке – учителем). Этот блок позволяет выяснить, умеет ли ребенок выделять существенные или несущественные связи и отношения.

Четвертый блок – рефлексивно-методический. Это задания типа «как научить других придумывать такие же задания».

Пятый блок – диагностический. Это задания с «ловушками», которые красной нитью проходят через весь курс математики. Можно выделить несколько типов «ловушек»: «ловушки» на способ, «ловушки», связанные с недостающими или лишними данными, с ошибочными условиями или способами рассуждения (софизмами) и др. Они позволяют глубже осознать способ действия и оценить свои знания.

Шестой блок – рефлексивно-диагностический. Это задания на придумывание детьми таких же «ловушек», что позволяет определить, насколько ребенок видит ошибкоопасные места.

Седьмой блок – методико-диагностический, в котором ребенок думает над вопросами, как научить других придумывать задания с «ловушками».

Восьмой блок – это так называемые олимпиадные задачи, к которым относятся задачи, не выходящие за рамки изучаемых понятий по годам обучения, но требующие нестандартных способов решения.

Девятый блок – это задания на придумывание детьми своих олимпиадных задач по аналогии с данными.

Десятый блок предлагает ребенку научить других придумывать олимпиадные задания.

Все эти блоки адекватны уровням овладения учащимися тем или иным понятием и дают возможность детям с разными математическими способностями почувствовать свои силы. В основе принципа конструирования типов заданий лежит математическое понятие обратной задачи. Типовые различия наиболее характерны для второго и пятого блоков, видовые же связаны с заменой данных, сменой величин, сюжетов и т. п.

Введение описанных заданий позволяет не только учить ребенка думать, развивать интуицию, воображение, но и включать эмоции, ставить новые исследовательские задачи и создавать атмосферу сотворчества и соразмышления.

2). Разработан новый способ деления многозначных чисел, не имеющих аналогов в отечественной методике, где на смену подбору цифры в частном с помощью округления пришел способ опоры на «подсказку». Это позволило не только значительно облегчить процедуру подбора и сократить ее время, но и сразу обучать делению любого многозначного на любое многозначное, что, в свою очередь, сокращает и время обучения.

3). В 4-м классе дети рассматривают признаки делимости, подход к изучению которых отличается от общепринятого.

4). В учебники включены разделы «Проверь себя!», «Это интересно», «Задачи на смекалку».

5). Учебники отличаются от остальных не только описанным содержанием, они также необычны по форме. В них есть обращения ко взрослым, есть задания с ответами – «перевертышами», есть задания для девочек и задания для мальчиков. Есть система вопросов, ориентированных не на результат, а на способ его получения.

6). В учебниках нет сказочных персонажей, кроме учебника 1-го класса, где герои романа-сказки Н. Носова «Приключение Незнайки и его друзей» необходимы для мотивации. Сказки, включенные в учебник, служат мотивационной «ловушкой», позволяющей «отстранить» хорошо знакомое математическое содержание, увидеть его в новом ракурсе.

7). Известно, что преподавание предметов, имеющих лишь косвенное отношение к жизни детей, неизбежно приводит к потере интереса к учебе и росту неуспеваемости. Поэтому в данном курсе математики, в частности, в учебник 4-го класса включены задачи с экономическим содержанием, работа с рекламами и т. д. Ведь в условиях рыночной экономики человеку понадобятся принципиально новые умения, неизбежно связанные с математикой: перевод денежных единиц, сравнение цен на товары и многое другое.

8). Отличительной особенностью курса является и его связь с другими предметами, в частности, с изучением русского языка. Лингвистические понятия (в частности, понятия сильной и слабой позиции и др.) способствуют более глубокому пониманию математических связей и наоборот: математические понятия (в частности, понятие мерки и др.) помогают осмыслить структуру родного языка.

9). И основной отличительной особенностью не только учебника, но и всей системы в целом является тот факт, что основным методом обучения является обучения, называемый «квазиисследовательским». Понятия задаются не в готовом виде, не в форме определения и правил. Ребенок как бы повторяет в процессе изучения ход и результаты соответствующего научного исследования. Он становится маленьким ученым, делающим свое собственное открытие.

Разработка этого метода обосновывается следующим: новые цели и задачи определяют не только новое содержание, которое представляет собой систему научных теоретических понятий, но и новые методы. Данный метод используется в соответствии с деятельностным подходом в обучении.

Литература

1. Александрова Э. И. Математика. //Начальная школа. –2006. – №5. – С.1.
2. Александрова Э. И. Информационно-методическое письмо об учебнике «Математика» для учащихся 2 класса по системе Д. Б. Эльконина –В. В. Давыдова // Начальная школа. – 1997г. – № 1. – С. 34.

3. Александрова Э. И. Математика в системе Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова. //Начальная школа. – 2000.– №3. – С. 34.
4. Александрова Э. И. Математика. Учебники 1– 4кл. – М., 2003.
5. Александрова Э. И. О новом учебно-методическом комплексе для обучения математике в 1 классе по системе Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова (1-4) // Начальная школа. – 1999г. – №1. – С. 77.
6. Александрова Э. И. Об учебно-методическом комплекте по математике для 2 класса.(1-4) // Начальная школа. – 2000.– №9. – С. 31.
7. Александрова Э. И. Особенности нового курса математики в начальной школе //Начальная школа плюс-минус. – 2000. – №4. – С. 38-48.
8. Александрова Э. И. Особенности формирования навыков при обучении математике по системе Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова. // Начальная школа .– 2005. – №3. – С. 38.
9. Александрова Э. И. Программа «Математика» // Начальная школа. — 2001.– №8. – С. 14.
10. Александрова Э. И. Как учить решать текстовые задачи? Методические рекомендации // Начальная школа. –1999. – № 7. – С. 103.
11. Атаханов Р. Математическое мышление и методики его определения уровня его развития. //Под ред. действительного члена РАО В. В. Давыдова. – Москва – Рига, 2000.
12. Атаханов Р. Системы начального обучения: учебники по математике и математическое образование учащихся. // Начальная школа. – 2000.– №19. – С. 1–2.
13. Давыдов (1-4) // Начальная школа. –1999. – №9. – С.77.– Начальная школа. 2002, №3, С. 89.
14. Давыдов В. В. О статье «Построение модели 6-летней начальной школы.»- Начальная школа. –1995. – №1.– С.68.
15. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. – М., 1986.
16. Давыдов В. В. Что такое УД. - Начальная школа. – 1999. – №7. – С. 2.
17. Давыдов В. В., Горбов С. Ф., Микулина Г. Г. и др. Особенности курса математики в системе развивающего обучения // Начальная школа. –1999г. № 7. – С. 31.
18. Программы развивающего обучения (система Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова). – М., 1992.
19. Тихоненко А.В. Изучение понятия величины по системе РО В. В. Давыдова // Начальная школа.–1999. – № 4. – С. 86.
20. Ткачев А. П. О моделировании при изучении величин в начальных классах. //Начальная школа. – 2006. – №11.– С. 81.

Система Л. В. Занкова

Автор учебников: Аргинская И. И., Ивановская Е. И.

1. Цели и задачи курса

Система обучения, созданная под руководством Леонида Владимировича Занкова направлена на достижение *высокого уровня общего развития школьников*.

Основой изучения математике в данной системе являются дидактические принципы и типические свойства методической системы как ее составной части. В первую очередь это проявляется в ориентации обучения на самостоятельное (индивидуальное и коллективное) добывание знаний учащимися на основе использования и обобщения их опыта, результатов учебной и практической деятельности, наблюдений, обсуждения высказанных предположений, их анализа, сравнения и доказательного отбора.

Максимальное внимание к личности каждого ученика, активизация всех его потенциальных возможностей и накопленного жизненного опыта служит психолого-педагогической основой как его продвижения в развитии, так и полноценного усвоения знаний, умений и навыков в процессе изучения предмета.

Исходя из общих целей, стоящих перед обучением по системе общего развития школьников, курс математики и направлен на решение следующих задач:

– способствует продвижению в общем развитии учеников: их мышления, эмоционально-волевой и нравственной сфер личности, не вредит здоровью детей;

– формирует устойчивый интерес к математике как области общечеловеческой культуры;

– дает представление о математике как науке, обобщающей и моделирующей реальные явления действительности и способствующей познанию окружающего мира;

– формирует знания, умения и навыки, необходимые ученику в практической деятельности и для продолжения образования.

Общий принцип отбора содержания в системе заключается в создании у школьников широкой картины мира.

Курс математики включает материал трех разных уровней, каждый из которых имеет свою специфику и требует различного подхода.

К первому уровню относится материал, подлежащий усвоению на уровне базовых знаний в сроки, отведенные на начальное обучение. Однако временные рамки такого усвоения могут гибко меняться в пределах всего срока начального обучения в зависимости от особенностей каждого конкретного класса и ученика. При этом на завершающем этапе этого обучения требования к ученику не могут быть ниже определенного программой уровня базовых требований к знаниям учеников начальной школы в целом.

К этому уровню относится материал, связанный с изучением натуральных чисел и действий с ними, изучение таких величин, как длина,

масса, площадь, время, объем, некоторые вопросы геометрии, а также овладение умением решать задачи.

Ко второму уровню относится материал, по содержанию близко примыкающий к основному, расширяющий и углубляющий его понимание и одновременно закладывающий основы для овладения важнейшими вопросами дальнейшего курса математики. Это знакомство с буквенными (алгебраическими) выражениями, с неравенствами и уравнениями и их решением, с изменением результата операции при изменении ее компонентов.

Знакомство с этими вопросами на основе проводимых детьми наблюдений способствует более глубокому овладению арифметическими действиями, осознанию связей между ними, помогает формированию вычислительных навыков в начальных классах. В дальнейшем эти знания становятся фундаментом для изучения таких разделов алгебры, как решение уравнений и функциональная зависимость, которые являются важнейшими темами курса математики в средней школе.

К третьему уровню относится материал, направленный в первую очередь на расширение математического кругозора учеников. Однако он выполняет и те функции, о которых было сказано в характеристике материала второго уровня: помогает глубже осознать воспринимать учебный материал и закладывает фундамент успешного изучения математики в дальнейшем. К этому уровню относятся такие вопросы, как знакомство с историей возникновения и развития математики, с другими системами нумерации, с положительными и отрицательными числами, в значительной степени и с дробями, с геометрической интерпретацией арифметических действий, с числами выше класса миллионов.

Глубина и объем изучения материала, относящегося ко второму и особенно к третьему уровням, сугубо индивидуальны для каждого класса и каждого ученика.

2. Основное содержание курса и его особенности

2.1 Главными в курсе математики начальных классов, как и в любой другой программе, являются понятия натурального числа и арифметических действий с ними.

Первоначальной основой знакомства с натуральными числами в данной системе является теоретико-множественный подход, который позволяет максимально использовать дошкольный опыт учащихся, сложившиеся у них представления о механизме возникновения чисел как результате пересчета групп предметов. Таким образом, число возникает как инвариантная характеристика класса равносильных множеств, а основным инструментом познания отношений между ними становится установление взаимно однозначного соответствия между элементами сравниваемых множеств.

После знакомства со всеми однозначными натуральными числами происходит их упорядочивание в порядке возрастания, и дети знакомятся с понятием натурального ряда и его свойствами.

В дальнейшем происходит расширение множества натуральных чисел по концентрам: двузначные числа (1–2 классы), трехзначные числа (2–3 классы.), класс тысяч (3 класс), класс миллионов (4 класс). В центре внимания при изучении каждого концентра находится образование новой единицы счета – десятка, сотни и т. д., что неразрывно связано с принципами построения десятичной позиционной системы счисления, с овладением устной и письменной нумерацией на множестве \mathbb{N} .

В то же время уже в первом классе дети знакомятся и с другим подходом к понятию натурального числа: с интерпретацией его как результата отношения величины к выбранной мерке. Это происходит при изучении такой величины как длина в первом классе и остальных величин – в последующих классах. Эти два подхода к понятию натурального числа сосуществуют на протяжении всего начального обучения, завершаясь обобщением, в результате которого появляются понятия точного и приближённого числа.

Расширение понятия числа происходит за счёт знакомства с дробями, а также положительными и отрицательными числами.

Основой первоначального знакомства с действиями сложения и вычитания является теоретико-множественный подход. Сложение рассматривается как операция эквивалентная объединению двух (или более) непересекающихся множеств, вычитание – как операция, эквивалентная разбиению множества на два непересекающихся подмножества, или как определение количественной разницы между сравниваемыми множествами.

Одним из центральных вопросов при изучении этой темы является составление таблицы сложения, которая возникает на основе состава чисел первых двух десятков из двух однозначных чисел, и дальнейшее ее сокращение до минимума происходит на основе переместительного закона сложения и знания закономерности расположения чисел в натуральном ряду.

Изучение внетабличного сложения и вычитания строится на выделении и осознании основных положений, лежащих в фундаменте их выполнения: поразрядности выполнения операций и использования в каждом разряде таблицы сложения. Такой подход позволяет уже на этапе выполнения действий с двузначными числами сформировать общее понятие о выполнении изучаемых операций и в дальнейшем использовать его на любом множестве натуральных чисел, не занимая учебного времени на рассмотрение и изучение этих частных случаев. В основе такого подхода лежит следующая принципиальная позиция: каждое общее понятие формируется на базе максимально минимизированных объектов, с которыми детям сравнительно легко работать, операции с которыми без значительных затрат сил они могут выполнить практически, проверяя правильность выдвинутых гипотез на легко обозримом материале. В этом случае у формируемого понятия есть прочная база личного практического опыта, что не мешает достижению высокого уровня обобщения.

Во 2-м классе начинается изучение действий умножения и деления. При этом умножение рассматривается как действие, заменяющее сложение в случае равенства слагаемых. Деление возникает как действие обратное умножению.

Как и при изучении сложения и вычитания, одним из центральных вопросов знакомства с новыми действиями является составление таблицы умножения. Стремление максимально использовать связь между сложением и вычитанием привело к другому подходу ее составления: первый столбик таблицы умножения дети получают, выделяя из таблицы сложения случаи, в которых сложение можно заменить умножением. В дальнейшем величина второго множителя от столбика к столбику увеличивается, пока не достигает 9. Работа по составлению таблицы умножения завершается ее сокращением на основе переместительного закона умножения и рассмотрения особых случаев умножения.

Табличное деление выполняется учениками на основе использования таблицы умножения и взаимосвязи между этими действиями.

В 3-м классе изучается внетабличное умножение и деление многозначных чисел на однозначное число. В основе изучения этой темы также лежит осознание двух позиций: поразрядность выполнения операций и использование в каждом разряде таблицы умножения. На этом этапе также вырабатывается общий подход к выполнению этих действий, который затем в 4 классе переносится с соответствующими дополнениями на любые числа натурального ряда.

Большое внимание уделяется порядку выполнения действий в сложных выражениях со скобками и без скобок. Уже в первом классе ученики знакомятся с ролью скобок в выражениях. Во 2-м классе происходит знакомство со всеми случаями порядка выполнения действий (в выражениях без скобок с действиями одной ступени, в выражениях без скобок с действиями разных ступеней и в самых различных выражениях, содержащих скобки). В 3-м и 4-м классах рассматриваемые выражения усложняются как за счет увеличения количества действий, так и за счет различного размещения скобок.

В 4-м классе ученики знакомятся с пятым действием – возведением в степень.

В целях углубления представлений учащихся об изученных операциях рассматриваются случаи их выполнения с геометрическими объектами: сложение и вычитание отрезков и углов, умножение их на натуральное и деление на равные части.

2.2. Изучение величин.

В связи с тем, что изучение величин базируется на сравнении объектов, выделяются следующие этапы:

– сравнение объектов непосредственными действиями (на глаз, приложением, наложением и т. д.) и установление границ возможности использования таких способов;

– поиск опосредованных способов сравнения объектов при выходе за эти границы;

– выделение среди найденных опосредованных способов способа, связанного с использованием различных мерок;

– осознание основного правила использования мерок для сравнения объектов: необходимость использования одной и той же мерки при измерении

сравниваемых объектов; осознание удобства использования общепринятых мерок и знакомства с ними;

– знакомство с инструментами, предназначенными для измерения величин или со способами косвенного определения величины.

Изучение величин завершается в 4 классе составлением таблиц мер изученных величин и соотношений между мерами, а также сравнением этих таблиц друг с другом и с десятичной системой счисления. В течение начального этапа обучения подробно изучаются следующие величины: длина, масса, время, площадь и объем. Кроме того, происходит знакомство с единицей измерения величины углов – градусом.

На протяжении всех 4 лет начального обучения ученики выполняют действия с изученными величинами:

в 1-м классе это сложение и вычитание длин отрезков,

во 2-м – сложение и вычитание масс, вместимости, времени и длины, а также умножение и деление величин на натуральное однозначное число (в соответствии с табличными случаями),

в 3-м и 4-м классах рассматриваются случаи сложения, умножения, вычитания и деления, соответствующие уровню овладению этими действиями на множестве \mathbb{N} . В 4-м классе уделяется внимание нахождению значений выражений с величинами, содержащих несколько действий.

2.3. Значительное место в курсе занимает геометрический материал. Его сравнительно большой объем в учебнике авторы обосновывают следующими основными причинами:

– геометрический материал позволяет активно использовать наглядно-действенную и наглядно-образную формы мышления, которые являются наиболее близкими детям младшего школьного возраста, и опираясь на которые дети выходят на следующие ступени – словесно-образное и словесно-логическое мышление;

– увеличение объема геометрического материала, особенно связанного с объемными телами, позволяет более эффективно подготовить учеников к изучению курса геометрии, который вызывает у школьников среднего и старшего звена большие трудности.

Изучение курса геометрии в начальных классах решает следующие задачи:

– развитие плоскостного и пространственного воображения,
– уточнение и обобщение геометрических представлений учеников, приобретенных в дошкольных учреждениях, а также помимо обучения в школе;
– обогащение геометрических представлений школьников;
– формирование некоторых основных геометрических понятий;
– подготовка к изучению систематического курса геометрии в среднем звене школы.

Большое внимание в курсе уделяется работе с объемными телами, которая начинается с 1-го класса. Особенностью подхода является то, что авторы считают неправильным использование на первых этапах плоскостных изображений объемных тел в качестве учебного материала. Использование

таких изображений, на взгляд авторов, не позволяет ученикам полноценно осознать особенность объемных тел по сравнению с плоскостными фигурами. В силу этого в данном курсе в 1-м и 2-м классах ученики оперируют реальными объемными телами.

В 1-м классе это прежде всего рассмотрение реальных предметов и их классификация по сходству формы и соотнесение с геометрическими моделями основных объемных тел – шаром, цилиндром, конусом, призмой и пирамидой, а также выделение знакомых плоскостных фигур на поверхности объемных тел.

Геометрический материал 2-го класса обогащает учеников такими понятиями, как основание, грань, вершина, ребро, помогает установить сходство и различие между основными объемными телами. Учащиеся продолжают также находить знакомые объемные тела в окружающем их мире.

В 3-м и 4-м классах рассматриваются самые различные способы изображения объемных тел на плоскости, дети пробуют использовать их в своих рисунках, овладевают умением строить ортогональные проекции, а также воссоздавать объемные конструкции по трем видам (спереди, сверху, сбоку) и чертить эти виды для данных объемных тел.

2.4. Текстовые задачи являются важным разделом практически каждого курса математики. Подход к задачам и формирование умения решать их в данном курсе существенно другой. Это выражается прежде всего в отсутствии стремления к ранней типизации задач. Ученики ставятся в условия, когда задачи решаются не на основе их соотнесения с ранее решенными, а на основе распутывания той жизненной ситуации, которая отражена в конкретной задаче, и перевода ее на язык математических отношений.

Такой подход становится возможным только тогда, когда у школьников в достаточной степени сформированы такие важные мыслительные операции, как сравнение, анализ, синтез, обобщение, выделение главного и т. д. Это требование приводит к переносу срока начала работы с задачами. Она начинается только во 2-м классе, 1-ый год обучения занимает подготовительный этап к этому важному этапу.

Для формирования истинного умения решать задачи ученики прежде всего должны научиться работать с текстом: определять, является ли данный текст задачей, т. е. выделить в нем основные признаки этого вида заданий и его составные элементы, установить между ними связи, определить количество действий, необходимых для получения ответа на поставленный вопрос, выбрать действия и их порядок, обосновав свой выбор. Именно эти вопросы образуют одну из основных линий работы с задачами в данной системе.

Вторая линия посвящена различным преобразованиям предлагаемых текстов – как задач, так и не являющихся таковыми. В рамках этой линии дети превращают тексты – не задачи – в задачи, наблюдают за теми изменениями в решении, которые возникают в результате самых разных преобразований текста задачи.

Хотя все указанные линии работы с задачами присутствуют на протяжении всех лет обучения в начальной школе, начиная со 2-го класса, каждая параллель имеет свои особенности:

во 2-м классе основное внимание уделяется первой из названных линий и преобразованию текстов – не задач – в задачи,

в 3-м классе главным становится рассмотрение задач, близких по сюжету, но различных по математическим связям, овладение различными формами краткой записи задачи, а также работа с задачами с недостающими и избыточными данными,

4-й класс в основном посвящен задачам, имеющим одинаковый математический смысл, но различные сюжеты, т. е. происходит типизация задач. Этому способствует и знакомство с алгебраическим способом решения задач, которое происходит в это же время.

Важным направлением в 4 классе является исследование полученного решения задачи, которое включает как проверку правильности найденного решения, так и установление существования или отсутствия других решений, выявление случаев, приводящих к значительному упрощению решения или его невозможности.

3. Особенности учебников по математике

Авторы отмечают, что при создании учебников ими были учтены многие аспекты, важнейшими из которых являются следующие:

1). Включение элементов истории возникновения и развития математики, знакомство с высказываниями знаменитых математиков об этой науке призваны создать ощущение «взрослости» (обучение должно отличаться от того, что было до школы), возможность оторвать детей от чисто утилитарного представления о математике как науке о счете.

2). Стремление к взрослению никоим образом не исключает того, что игра еще долгое время остается значимой и привлекательной для младших школьников. Поэтому учебник включает большое количество заданий, по форме близких к игровым: «Найди лишнее», «Выбери похожие», «Найди общую группу», «Найди дорогу в лабиринте», «Восстанови рисунок», «Отгадай загадку» и т. д. Эти игры по сути наполнены новым математическим содержанием.

3) В учебник заложена система заданий, способствующих продвижению учеников от наглядно-действенного и наглядно-образного уровня мышления к словесно-образному и словесно-логическому уровню мышления.

Этим объясняется постепенное изменение характера заданий: если в начале первого учебного года дети в основном действуют на основе рисунков или реальных предметов, то к его концу появляется достаточно большое количество заданий, где деятельность регулируется текстом, не привязанным к рисунку.

При переходе в следующие классы таких заданий становится все больше, изменяется и их роль: если в 1-2 классах такие задания используются при закреплении и обобщении знаний, то в дальнейшем они все чаще используются и на этапе получения новых знаний.

4). Не менее важна ориентация на преобладание у младших школьников эмоционального восприятия той деятельности, которой они занимаются.

Поэтому в учебнике много заданий, которые помогают детям без ощущения трудности весело овладеть математическими знаниями и связанными с ними умениями и навыками («загадочные» рисунки, логические задания, разгадывание зашифрованных записей, кроссворды и т. д.)

5). Известно, что математика ассоциируется в сознании учеников почти исключительно со счетом. Между тем, главным содержанием математики является не счет, а построение причинно-следственных цепочек и система связей между понятиями. Учебники математики И. И. Аргинской и др. уделяют большое внимание этой стороне математического образования.

6). Не менее важно как с точки зрения самой математики, так и с точки зрения формирования активной жизненной позиции ребенка дать ему представление об изменчивости подавляющего большинства явлений, неоднозначности решения встающих перед человеком проблем, которые требуют самостоятельного осмысления ситуаций. В учебниках этому способствуют задания, имеющие несколько решений, бесконечное множество решений, не имеющие решений; задания, включающие «провокации»; задания, в которых предлагаются для обсуждения полярные точки зрения.

7). Много внимания уделяется в учебнике формированию алгоритмического мышления, которое является необходимой составной частью математического мышления и играет решающую роль в компьютерном мире. Путь к такому мышлению лежит через решение разнообразных логических задач и через задания на осознание способов выполнения математических операций, которые есть в учебнике.

8). Если программа и учебники направлены на развитие личности, то даже стиль общения авторов учебников с учениками имеет значение. В данном случае он продиктован стремлением сформировать в каждом ребенке чувство собственного достоинства, уважения к себе и другим, создать атмосферу истинного интереса к мыслям и мнению каждого участника беседы, в которой авторы являются равноправными участниками. Отсюда такие формулировки: «Пожалуйста, сделай...», «Постарайся найти...», «Почему ты так думаешь?», «С каким мнением ты согласен? Почему?» и т. д.

Литература

1. Аргинская И. И., Ивановская Е. И. Математика. 1 класс. – Самара, 2003.
2. Аргинская И. И., Ивановская Е. И. Математика. 2 класс. – Самара, 2003.
3. Аргинская И. И., Ивановская Е. И. Математика. 3 класс. – Самара, 2003.
4. Аргинская И. И. Математика для 1 кл. (1-4) // Начальная школа. – 2000. – №9. – С. 11.
5. Аргинская И. И. Математика в системе общего развития. // Начальная школа плюс - минус. – 2000. – №4. – С. 30–37.
6. Аргинская И. И., Ивановская Е. И. Математика. 4 класс. – Самара, 2003.
7. Железцова Г. А. Подготовка учителей к работе по дидактической системе Л. В. Занкова. // Начальная школа. – 1993. – №10. – С. 49.
8. Железцова Г. А. Дидактическая система Л. В. Занкова в практике учителя. // Начальная школа. – 1993. – №10. – С. 54.

9. Занков Л. В. Беседы с учителями. (Вопросы обучения в начальных классах). – М., 1975.
10. Мамыкина М. Ю. Работа над задачей. Система Л. В. Занкова. // Начальная школа. – 2003. – №4. – С. 63.
11. О преемственности между начальным и основным общим образованием по системе Л. В. Занкова. // Начальная школа. – 1994г. №7. – С. 4.
12. Особенности комплектов учебников, рекомендованных общеобразовательным учреждениям, участвующим в эксперименте по совершенствованию структуры и содержания общего образования // Начальная школа. – 2002. – №5.
13. Программы обучения по системе академика Л. В. Занкова. 1– 4кл. М., 1999г.
14. Чутко Н. Я. Занков вчера, сегодня, завтра. // Начальная школа. – 2003. – № 6. – С. 70.
15. Чутко Н. Я. Занков вчера, сегодня, завтра // Начальная школа. – 2003. – № 6. – С. 70.
16. Шикова Р. Н. Особенности работы над задачами по системе РО Л. В. Занкова. // Начальная школа. – 1999. – №4. – С. 77.

СИСТЕМА «ГАРМОНИЯ»

Авторы программы и учебников по математике Н. Б. Истомина,
И. Б. Нефедова, И. А. Кочетова

1. Особенности методической концепции курса

В основе построения данного курса лежит методическая концепция, которая выражает необходимость целенаправленной и систематической работы по формированию у младших школьников приемов умственной деятельности: анализ, синтез, сравнение, классификация, аналогия, обобщение.

Практическая реализация этой концепции находит свое выражение в различных аспектах.

1. Курс построен по *тематическому принципу* и сориентирован на усвоение системы понятий и общих способов действий. Каждая следующая тема органически связана с предыдущей, что позволяет осуществлять повторение на более высоком уровне, сопоставлять рассмотренные вопросы, устанавливать причинно-следственные связи

Первой темой является тема «Признаки предметов», которая имеет концептуальную направленность; последняя тема – «Уравнения», на примере которой можно повторить все разделы, все ранее изученные вопросы.

2. В основе формирования понятий и общих способов действий лежит установление связи между предметными – вербальными – схематическими – символическими моделями.

3. В системе учебных заданий лежат идеи изменения, соответствия, правила и зависимости.

4. Методика обучения решению текстовых арифметических задач сориентирована на формирование у учащихся *обобщенных умений*: читать задачу, выделять условие и вопрос, известные и неизвестные величины, устанавливать взаимосвязь между ними и на этой основе выбирать арифметическое действие. В соответствии с этой методикой учащиеся знакомятся с понятием «задача» после того, как у них сформируются те знания, умения и навыки, которые необходимы им для овладения обобщенными умениями решать текстовые задачи. К ним относятся: навыки чтения, усвоение конкретного смысла действий сложения и вычитания, отношений «больше на...», «меньше на...», разностного сравнения. К моменту знакомства с задачей учащиеся также должны приобрести опыт в соотнесении предметных, вербальных, схематических и символических моделей, а также овладеть основными приемами умственных действий.

5. При формировании представлений о геометрических фигурах учащиеся должны решать задачи, в которых предполагается установление соответствия между предметной геометрической моделью и ее изображением. При выполнении геометрических заданий формируются навыки работы с линейкой, циркулем, угольником, например, у учащихся формируется умение строить фигуры, симметричные относительно данной прямой, используя линейку, циркуль, угольник. В 3 кл. выполняются задания на установление соответствия между моделью куба, его изображением и разверткой. Для

развития пространственного мышления в 1-4 классах даются задания на установление соответствия между моделью куба, его изображением и разверткой.

6. Калькулятор рассматривается как средство обучения младших школьников. Его используют для постановки учебных задач, для открытия и усвоения способов действий, для проверки результатов вычислений.

2. Особенности содержания курса и учебника математики

2.1. В соответствии с концепцией курса целенаправленная и систематическая работа по формированию приемов умственной деятельности начинается с первых уроков математики при изучении темы «Признаки предметов». В этой же теме начинается работа по формированию у учащихся представлений об изменении, соответствии, правиле, зависимости.

2.2. Формирование умения красиво писать, пользоваться линейкой, циркулем, овладеть математической терминологией и символикой – процесс длительный, поэтому он распределяется во времени и включается в различные вопросы курса. Например, навыки написания цифр формируются у детей параллельно с изучением тем: «Точка, прямая, кривая», «Луч, отрезок».

2.3. В предлагаемом курсе дети сначала устанавливают последовательность слов – числительных, которые можно использовать для счета предметов, затем овладевают операцией счета. Заменяя слова - числительные знаками, учащиеся знакомятся с цифрами и учатся красиво их писать. Предлагается писать цифры в следующей последовательности: 1, 4, 7, 6, 9, 3, 5, 8, 2.

2.4. В качестве теоретико-математической основы разъяснения смысла сложения выступает теоретико-множественная трактовка понятия суммы, (что позволяет опираться на опыт детей). Здесь же вводятся термины: «выражение», «равенство», «слагаемые», «значение суммы», употребление которых исключает термин «примеры».

2.5. Введение в программу темы «Целое и части» помогает детям осознать взаимосвязь сложения и вычитания.

2.6. Для усвоения состава однозначных чисел учащимся предлагаются разнообразные задания: на классификацию, на соотнесение рисунка и математической записи, на выбор рисунка, соответствующего числовому выражению, на выбор числового выражения, соответствующего рисунку и т. д.

2.7. Параллельно с изучением смысла сложения и вычитания формируются табличные случаи сложения в пределах 10, уточняются представления детей о величинах и устанавливается взаимосвязь между числом и величиной. Работа по формированию представлений о величине осуществляется в соответствии с этапами:

- 1) выясняются имеющиеся у детей представления;
- 2) сравнение величин разными способами;
- 3) знакомство с единицами измерения величин, соотношением между ними и измерительным прибором;
- 4) выполняются действия с величинами.

2.8. Исключение из тематического подхода к построению курса составляет изучение табличных случаев умножения. Эта работа распределена во времени и связана с усвоением понятий: «конкретный смысл умножения», «увеличить в ...», «площадь фигуры», «измерение площади».

Работа, связанная с формированием табличного умножения, продолжается и при изучении других тем. Но в основном, как утверждают авторы, практика показывает, что дети усваивают табличные случаи после изучения названных тем. Этому способствует *методика формирования навыков табличного умножения*. Особенности её в следующем:

1. Составление и усвоение таблицы начинается со случаев умножения с числом 9, так как она самая трудная. Впоследствии к ней каждый раз прибегают.

2. Составление таблицы осуществляется небольшими порциями, каждая из которых сопровождается вариативными упражнениями.

3. Используются установки на запоминание 3-х, 4-х табличных случаев. Например, 1) $9 \cdot 5$, $9 \cdot 6$, $9 \cdot 7$; 2) $9 \cdot 2$, $9 \cdot 3$, $9 \cdot 4$; 3) $9 \cdot 8$, $9 \cdot 9$ с опорой на $9 \cdot 7$, которую дети уже усвоили.

2.9. После того как усвоили смысл умножения и его табличные случаи, приступают к изучению деления.

2.10. С понятием "уравнение" учащиеся знакомятся в 4 классе. Рассматриваются сложные уравнения. Обобщаются все знания, полученные ранее, рассматривается алгебраический способ решения задач.

Литература

1. Истомина Н. Б. и др. К вопросу о развивающем учебнике математики для начальных классов. // Начальная школа. –2000. – №2. – С. 86.

2. Истомина Н. Б. и др. Особенности учебно-методического комплекта «Гармония» // Начальная школа.– 2001. – №2. – С. 34.

3. Истомина Н. Б. Информационно-методическое письмо «Особенности работы по учебнику Математика – 2 » // Начальная школа. – 2000. – №8. – С. 94.

4. Истомина Н. Б. Как сделать уроки математики лучше? // Начальная школа. –1987. – №1. – С. 35.

5. Истомина Н. Б. Комплекс учебно-методических комплектов для начальной школы. (1-4) // Начальная школа. – 2000. – №4. – С.63.

6. Истомина Н. Б. Курс математики в начальных классах. // Начальная школа—1995. – №9. – С. 49.

7. Истомина Н. Б. Проблемы современного урока математики в начальных классах. // Начальная школа. – 2001. – №4. – С. 65.

8. Истомина Н. Б. Программа «Математика» // Начальная школа .– 2001. – №8. – С. 11.

9. Истомина Н. Б. Работа над составной задачей // Начальная школа. – 1988. – №2. – С. 44.

10. Истомина Н. Б., Лаврова Н.Н. Формирование логических умений в курсе математики // Начальная школа.–1990. – №1. – С. 72.

11. Истомина Н. Б., Нефедова И. . Новый учебник по математике для 1 класса. // Начальная школа. –1994. – №1. – С. 60

12. Истомина Н. Б., Нефедова И. Б. Особенности работы по учебнику математики для 1 класса. (1-4) // Начальная школа .– 1999. – №9. – С. 65.
13. Истомина Н. Б., Редько З. Б. К вопросу об организации повторения в начальном курсе математики // Начальная школа. – 2004. – №5. – С. 64
14. Истомина Н.Б., Нефедова И.Б. Информационное письмо об учебниках математики для четырехлетней начальной школы. // Начальная школа. –1998.– № 8. – С. 72.

СИСТЕМА «ШКОЛА 2000»

Автор программы и учебников: Л. Г. Петерсон

1. Цели и особенности обучения математике

Изначально данный курс разрабатывался под руководством академика Н. Я. Виленкина. Новый курс математики для начальной школы является частью единого непрерывного курса математики 1-9, разработанного под руководством Г. В. Дорофеева.

Начальный этап обучения математике имеет *две основные цели*:

– внутреннюю, дидактическую – подготовку к продолжению образования;

– внешнюю, прагматическую – формирование качеств мышления и личности, развитие творческих способностей детей.

Таким образом, *основная цель курса* – создание содержательной и значимой с позиций общих представлений об окружающем мире системы математических понятий.

В соответствии с ориентацией обучения в начальной школе на развитие учащихся, авторы программы выделяют следующие *особенности курса математики*:

1. Ориентация на развитие духовного потенциала личности ребенка, его творческих способностей и интереса к предмету. Вся система заданий пересмотрена таким образом, чтобы наряду с развитием вычислительных навыков, навыков черчения и чистописания ученики эффективно продвигались в развитии мыслительных операций, умении анализировать, сравнивать, обобщать, классифицировать, рассуждать по аналогии. Соответственно, с самых первых уроков детям предлагаются задания, которые требуют от них творческого участия (придумать, найти, составить, выбрать, нарисовать и т. д.) и развивают не только ум, но и волю, чувства, духовные потребности и мотивы деятельности.

2. Связь с практикой, реальными проблемами окружающего мира. Одна из основных задач курса – обучение школьников построению, исследованию и применению математических моделей окружающего их мира. При этом внимание уделяется всем 3-м этапам формирования и изучения таких моделей:

1 этап – этап математизации действительности, т. е. построение модели некоторой жизненной ситуации.

2 этап – этап изучения математической модели, т. е. построение математической теории, которая описывает свойства построенной модели.

3 этап – этап приложения полученных результатов к реальному миру.

3. Реализация преемственности между начальной и средней школой. Отбор содержания и последовательность изучения основных математических понятий осуществляется на основе системного подхода. Построенная Н. Я. Виленкиным многоуровневая система начальных математических понятий позволяет установить порядок введения фундаментальных понятий, обеспечивающий преемственные связи между ними и непрерывное развитие всех содержательно-методических линий курса математики с 1-го по 9-й класс.

4. Формирование стиля мышления, необходимого для успешного использования ЭВМ. Курс ориентирован на развитие умений составлять план действий и осуществлять его, умений перебирать варианты решения, умений оценивать правдоподобность полученного ответа, умений строго подчиняться заданным правилам и алгоритмам, умений организовывать поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи и др.

2. Основные дидактические принципы курса

Как и любая программа развивающего обучения, данная программа основана на дидактических принципах развивающего обучения, сформулированных Л. В. Занковым. Кроме этого, авторами сформулированы и другие принципы, отражающие специфику программы. К ним относятся:

– принцип деятельности, т. е. ученик не получает готовые знания, а открывает их в процессе своей деятельности;

– принцип целостного представления о мире, т. е. у ребенка должно быть сформировано обобщенное, целостное представление о мире. Именно в связи с этим возникла задача обучать школьников построению, исследованию и применению математических моделей;

– принцип непрерывности, т. е. преемственности между всеми ступенями обучения на уровне методологии, содержания и методики;

– принцип мини-макса, т. е. ученику предлагается содержание обучения по максимальному уровню, а он обязан это усвоить по минимальному. Максимум определяется «зоной ближайшего развития», а минимум – уровнем обязательных результатов обучения. Для реализации этого принципа используется прием «опережающей многолинейности». Соблюдение принципа обеспечивает возможность разноуровневого преподавания;

– принцип психологической комфортности, т. е. в классе должна быть создана атмосфера, которая расковывает детей. Высокий уровень подачи материала сочетается с созданием в классе атмосферы доверия, доброжелательности, увлеченности, позволяющей по-настоящему раскрыться и поверить в свои силы каждому ученику. Высокий уровень обучения ни в коем случае не означает завышения уровня контроля знаний. Текущие оценки за ответы и обучающие работы могут выставляться лишь в случае успеха, т.е. быть положительными – «4» или «5». Уровень проверочных работ должен быть всегда ниже уровня работы в классе. В любом случае стресс при текущем и итоговом контроле должен быть сведен к минимуму. Учебник предусматривает возможность работы по нему детей разного уровня подготовки – сильных, средних и слабых. И, естественно, объем материала, который смогут переработать разные дети, будет разным. Обязательным для всех детей являются 3-4 ключевых задания по новой теме. Остальной материал – задачи на повторение, задачи на смекалку, нестандартные и логические задачи, задачи повышенной трудности – отбирается в соответствии с конкретными условиями работы, поэтому выполнение всех заданий из учебника не является обязательным для каждого ребенка;

– принцип вариативности, т. е. понимание возможности различных вариантов решения задачи и умение осуществить систематичный перебор вариантов;

– принцип творчества, т. е. максимальная ориентация на творческое начало в учебной деятельности, имеется в виду самостоятельное открытие нового. Творческая работа детей - это наиболее эффективное средство, позволяющее раскрыться и самореализоваться каждому ребенку в классе. Творческие задания, в которых дети придумывают, составляют, изобретают, предлагаются систематически, не реже 2-3 раз в неделю. Они обычно предлагаются в домашней работе дополнительно к обязательной части и никогда не оцениваются плохой оценкой. Наиболее удачные творческие работы собираются в конце года в «Задачник», авторами которого являются сами учащиеся-авторы этих работ. Подобные задания, в которых дети выступают не как исполнители, а как творцы, не только самым положительным образом влияют на развитие личности детей, но и способствуют более глубокому и прочному усвоению знаний.

3. Основное содержание курса

3.1. Основными понятиями в данном курсе являются: множество, величина и число, отношения между ними.

Выбор порядка введения фундаментальных понятий играет важную роль. При этом основным является вопрос о роли и соотношении в курсе математики понятий множества и величины. Известно, что оба эти понятия составляют генетическую основу для формирования понятия числа. Природа числа двойственна. Понятия множества и величины развиваются параллельно. Для многих программ по математике для начальной школы характерен теоретико-множественный подход. По этой программе выбран синтез теоретико-множественного подхода к начальному курсу математики с изучением скалярных величин и их свойств. В соответствии с этим выбрана следующая схема формирования фундаментальных понятий:

множество

число – отношение ?

величина

Натуральные числа не являются начальными абстракциями, поэтому их изучению предшествует знакомство с конечными совокупностями предметов, а также с тем, как выделяются такие совокупности. По этой причине понятия множества и величины вводятся на ранних стадиях обучения (опираясь на жизненный опыт учащихся).

Операции над множествами изучаются параллельно с соответствующими операциями над величинами и служат основой для соответствующих операций над числами.

Изучение сложения и вычитания натуральных чисел начинается с рассмотрения конкретных операций объединения конечных совокупностей и удаления части совокупности. Аналогично основой изучения формальных операций сложения и вычитания двузначных чисел является рассмотрение

операций над символизированной записью этих чисел с помощью точек и фигур.

Кроме трех основных понятий: множество, величина, число, – во многих случаях приходится иметь дело с такими понятиями, как часть и целое, взаимодействие частей, оператор, алгоритм. Поэтому они активно включаются в учебный процесс и как объект исследования, и как средство обучения. Например, в 1 классе учащиеся подробно изучают разбиение множеств и величин на части. Затем установленные закономерности становятся основой формирования вычислительных навыков, обучения детей решению уравнений и текстовых задач.

В первом классе учащиеся подробно изучают разбиение множества и величин на части, взаимосвязь частей и целого. Установленные закономерности становятся основой формирования вычислительных навыков, обучения детей решению уравнений и текстовых задач.

Во втором классе при изучении общего понятия «операции» рассматриваются вопросы: над какими объектами выполняется операция, в чем она заключается, каков результат операции, при этом операции могут быть как абстрактными (над числами), так и конкретными.

Последовательность выполнения определенных операций означает планомерную деятельность, которая совершается по заданной программе.

3.2. Развитие *алгебраической линии* тесно связано с числовой, но обладает и известной самостоятельностью. С самых первых уроков вводится буквенная символика.

Уже в 1-ом классе вводится понятие «уравнение», которое решается на основе соотношений между частью и целым. Все свойства арифметических действий записываются с использованием буквенной символики.

3.3. Особенность изучения *геометрической линии* – ее раннее ведение. При этом на первых порах основное внимание уделяется формированию пространственных представлений, развитию речи и практических навыков черчения.

С первых уроков 1-го класса дети знакомятся с такими геометрическими фигурами, как квадрат, прямоугольник, треугольник, круг. Разрезание этих фигур на части и составление новых фигур из полученных частей помогает им уяснить инвариантность площади, способствует развитию комбинаторных способностей.

Наряду с этими конкретными вопросами рассматриваются более абстрактные понятия точки, отрезка, ломаной линии, многоугольника. Уже в 1-ом классе дети знакомятся с такими понятиями, как область, граница, сеть линий и др. Эти понятия имеют топологический характер, поэтому область их применения весьма обширна. Вместе с тем дети без труда их усваивают, так как топологические представления у них развиваются раньше, чем аффинные и метрические.

Сравнительно рано появляются в курсе простейшие пространственные образы: куб, параллелепипед, цилиндр, пирамида, шар, конус.

Во 2 классе учащиеся решают задачи на вычисление площади поверхности и объема параллелепипеда, которое сопровождается вычерчиванием разверток, склеиванием фигур по их разверткам и т. д. Подобные задачи не только развивают пространственные представления и формируют практические навыки, но и служат также средством наглядной интерпретации изучаемых арифметических фактов. Например, вычисление площади прямоугольника является наглядной моделью действия умножения, а вычисление объема параллелепипеда обосновывает сочетательное свойство этого арифметического действия.

В 3-м классе перед детьми ставится новая, значительно более глубокая и увлекательная цель: исследование и открытие свойств геометрических фигур. С помощью построений и измерений они выявляют различные геометрические закономерности, которые формулируют как предположение, гипотезу. Задача учителя состоит в том, чтобы раскрыть перед учащимися красоту и гармонию этих удивительных закономерностей, а с другой стороны, показать необходимость их логического обоснования, доказательства. Все это не только формирует необходимые практические навыки для полноценного изучения систематического курса геометрии, но и мотивирует аксиоматическое построение этого курса, помогает учащимся осознать смысл их деятельности на уроках геометрии в старших классах.

3.4. Достаточно серьезное внимание уделяется формированию *алгоритмической, логической и комбинаторным линиям*, которые получают свое развитие в процессе изучения арифметических, алгебраических и геометрических вопросов программы. Например, уже в первом классе учащиеся проверяют истинность высказываний, составляют различные комбинации из заданных элементов, выполняют различные действия.

3. Особенности учебника по математике

1). Учебник сделан в форме тетрадей с печатной основой. Это позволяет сократить время выполнения заданий и тем самым увеличить число задач, самостоятельно решенных детьми на уроке. Выбранная форма учебника помогает детям самостоятельно добывать знания, реально формирует у них главное умение – умение учиться. Вариативность заданий позволяет каждому ребенку найти в учебнике материал, соответствующий уровню его способностей и направленности интересов. Дополнительно к учебникам – тетрадам дети имеют простые тетради в клетку, работа в которых ведется обычным образом, но в меньшем объеме, поскольку часть заданий они выполняют в тетрадях с печатной основой.

2). Обучение младших школьников по этой программе математики также ведётся на основе деятельностного подхода, когда дети не получают знания в готовом виде, а открывают их в процессе самостоятельного исследования действительности. Авторы считают необходимым осуществлять предварительную подготовку детей к этой деятельности, развивая у них мышление, речь, творческие способности и мотивы деятельности. Специальная работа в этом направлении предусмотрена в течение всех лет обучения детей в

начальной школе, но особенно на начальных этапах обучения – в первом полугодии 1-го класса. С этим связано более медленное введение чисел первого десятка. Однако уже к концу 1-го класса дети компенсируют это отставание, а спектр изученных вопросов значительно расширяется.

3). В текст учебника включены фрагменты теоретического материала. Они обведены в рамку и служат для фиксации главной мысли урока. Иногда теоретический материал предшествует блоку заданий. В этих случаях ставится цель познакомить с общепринятой терминологией. Для того чтобы развить у детей навыки самостоятельной работы, им дается задание: дома проработать заранее некоторые фрагменты теории. Если же ставится задача раскрытия целесообразности введения нового понятия и установление его свойств, то теоретический вывод является итогом блока заданий, подводящих детей к открытию нового знания. Этот вывод должны сформулировать на уроке сами дети (пусть даже своими словами).

4). Практически в каждый урок включаются интенсивные упражнения на отработку вычислительных навыков. Вычислительным упражнениям придается развивающий характер, подбираются числа-ответы так, чтобы полученные ряды дети могли анализировать, классифицировать, выявлять в них закономерности.

5). Чтобы не терять высокий уровень отработки навыков и одновременно постоянно поддерживать активность детей, используется прием, называющийся *«опережающей многолинейностью»*. После введения понятия, требующего для отработки длительного времени, учащиеся знакомятся с такими математическими фактами, которые не входят на данном возрастном этапе в обязательные результаты обучения, а служат развитию детей, расширению их кругозора, формированию интереса к математике и к подготовке дальнейшего более глубокого изучения математических понятий.

6). Тренировочные упражнения выполняются параллельно с исследованием новых математических идей и часто в игровой форме (кодирование и расшифровка, отгадывание загадок и т. д.). Такой подход позволяет сделать так, что ребенок с невысоким уровнем подготовки имеет возможность не спеша сформировать необходимый навык, а более подготовленные дети постоянно получать «пищу для ума», что делает уроки математики привлекательными для всех детей – и сильных, и слабых.

7). При формировании понятий подключаются все виды памяти – не только зрительная и слуховая, но и двигательная, образная, тактильная и др. Так, с помощью движений в ритмических играх уже в 1 классе дети осваивают счет через 2, 3, 4 и т. д., подготовив тем самым прочную базу для дальнейшего изучения таблицы умножения.

Литература

1. Петерсон Л. Г. Математика. Учебники для 1 – 4 классов. – М., 2000.
2. Петерсон Л. Г. Методические рекомендации. Математика 1–4 класс. – М., 1996.

3. Петерсон Л. Г. Программа по математике для трехлетней начальной школы. // Начальная школа. – 1996. – № 11. – С. 49.
4. Петерсон Л. Г. Активизация деятельности детей при изучении вычитания двузначных чисел с переходом через разряд. // Начальная школа. – 1997. – № 6. – С. 42.
5. Петерсон Л. Г. Информационно-методическое письмо. К работе по новым программам. // Начальная школа. – 1997. – № 10. – С. 31.
6. Петерсон Л. Г. Новый развивающий курс математики «Школа 2000» // Начальная школа. – 2000. – № 4. – С. 12.

СИСТЕМА «ШКОЛА 2100»

**Авторы программы и учебников по математике: Т. Е. Демидова,
С. А. Козлова, А. Г. Тонких**

1. Цель и особенности курса математики

Авторы программы отмечают, что цели обучения математике обусловлены общими целями начального образования, концепцией математического образования, статусом и ролью математики в науке, культуре и жизнедеятельности общества. Особо подчёркивается, что в основе построения данного курса лежит идея гуманизации математического образования, соответствующая современным представлениям о целях школьного образования и ставящая в центр внимания личность ученика, его интересы и способности.

Основная цель обучения математике состоит в формировании всесторонне образованной и инициативной личности, владеющей системой математических знаний и умений, идейно-нравственных, культурных и этических принципов, норм поведения, которые складываются в ходе учебно-воспитательного процесса и готовят детей к активной деятельности и непрерывному образованию в современном обществе.

Исходя из общих положений концепции математического образования, начальный курс математики призван решать следующие задачи:

- обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- обеспечить интеллектуальное развитие, сформировать качества мышления, характерные для математической деятельности и необходимые для полноценной жизни в обществе;
- сформировать умение учиться;
- сформировать представление об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания окружающего мира;
- сформировать представление о математике как части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для общественного прогресса;
- сформировать устойчивый интерес к математике;
- выявить и развить математические и творческие способности.

2. Основные понятия и содержательные линии курса.

Как и большинство курсов по математике, данный курс построен по спирали и направлен на формирование системы математических понятий и общих способов деятельности. Каждая тема на новом витке спирали позволяет осуществить повторение ранее изученного на более высоком уровне, устанавливая причинно-следственные связи, находя общее между объектами и явлениями, ранее казавшимися далекими друг от друга, выявляя различия между объектами и явлениями, ранее казавшимися сходными.

2.1. Числа и операции над ними

Понятие числа вводится на конкретной основе в результате практического оперирования конечными предметными множествами; в процессе счета предметов, в процессе измерения величин. Таким образом, раскрываются три подхода к построению математической модели понятия «число»: количественное число, порядковое число, число как мера величины.

Смысл каждой арифметической операции раскрывается на конкретной основе в процессе выполнения операций над группами предметов, вводится соответствующая символика и терминология. При изучении каждой операции рассматривается возможность ее обращения.

Следует отметить, что наиболее важное значение в курсе математики начальных классов имеют не только законы арифметических действий, но и их практические приложения. Главное - научить детей применять эти законы при выполнении устных и письменных вычислений, в ходе решения задач, при выполнении измерений. Для усвоения устных вычислительных приемов используются различные предметные и знаковые модели. При ознакомлении с письменными приемами особое значение придается алгоритмизации.

В программу курса введены понятия «целое» и «часть». Учащиеся усваивают разбиение на части множеств и величин, взаимосвязь между целым и частью. Это позволяет им осознать взаимосвязь между операциями сложения и вычитания, между компонентами и результатом действия, что, в свою очередь, станет основой формирования вычислительных навыков, поможет в решении текстовых задач и уравнений.

Современный уровень развития науки и техники требует включения в обучение школьников знакомства с моделями и основами моделирования, а также формирования у них навыков алгоритмического мышления. Без применения моделей и моделирования невозможно эффективное изучение исследуемых объектов в различных сферах человеческой деятельности, а правильное и четкое выполнение определенной последовательности действий требует от специалистов многих профессий овладения навыками алгоритмического мышления. Разработка и использование станков-автоматов, компьютеров, экспертных систем, долгосрочных прогнозов – вот неполный перечень применения знаний основ моделирования и алгоритмизации. Программа позволяет обеспечить на всех этапах обучения высокую алгоритмическую подготовку учащихся.

В связи с этим формированию у младших школьников алгоритмического мышления, умений построения простейших алгоритмов и моделей уделяется

большое внимание. Программа позволяет обеспечить на всех этапах обучения высокую алгоритмическую подготовку учащихся.

2.1. Величины и их измерение

Формирование представления о каждой из включенных в программу величин и способах ее измерения имеет свои особенности. Однако можно выделить общие положения, общие этапы, которые имеют место при изучении каждой из величин в начальных классах:

1) выясняются и уточняются представления детей о данной величине (жизненный опыт ребенка);

2) проводится сравнение однородных величин (визуально, с помощью ощущений, непосредственным сравнением с использованием различных условных мерок и без них);

3) проводится знакомство с единицей измерения данной величины и с измерительным прибором;

4) формируются измерительные умения и навыки;

5) выполняется сложение и вычитание значений однородных величин, выраженных в единицах одного наименования (в ходе решения задач);

6) проводится знакомство с новыми единицами измерения величины;

7) выполняется сложение и вычитание значений величины, выраженных в единицах двух наименований;

8) выполняется умножение и деление величины на отвлеченное число. При изучении величин имеются особенности и в организации деятельности учащихся.

В ходе формирования у учащихся представления о величинах создаются возможности для пропедевтики понятия функциональной зависимости. Основной упор при формировании представления о функциональной зависимости делается на раскрытие закономерностей того, как изменение одной величины влияет на изменение другой, связанной с ней величины. Эта взаимосвязь может быть представлена различным образом: рисунком, графиком, схемой, таблицей, диаграммой, формулой, правилом.

2.3. Текстовые задачи

В начальном курсе математики особое место отводится простым (опорным) задачам. Умение решать такие задачи – фундамент, на котором строится работа с более сложными задачами. В ходе решения опорных задач учащиеся усваивают смысл арифметических действий, связь между компонентами и результатами действий, зависимость между величинами и другие вопросы.

Работа с текстовыми задачами является очень важным и вместе с тем весьма трудным для детей разделом математического образования. Процесс решения задачи является многоэтапным: он включает в себя перевод словесного текста на язык математики (построение математической модели), математическое решение, а затем анализ полученных результатов. Работе с текстовыми задачами следует уделить достаточно много времени, обращая внимание детей на поиск и сравнение различных способов решения задачи,

построение математических моделей, грамотность изложения собственных рассуждений при решении задач.

По программе рекомендуется знакомить учащихся с различными методами решения текстовых задач: арифметическим, алгебраическим, геометрическим, логическим и практическим; с различными видами математических моделей, лежащих в основе каждого метода, а также с различными способами решения в рамках каждого метода.

Краткие записи условий текстовых задач – примеры моделей, используемых в начальном курсе математики. Метод математического моделирования позволяет научить школьников: а) анализу (на этапе восприятия задачи и выбора пути реализации решения); б) установлению взаимосвязей между объектами задачи, построению наиболее целесообразной схемы решения; в) интерпретации полученного решения для исходной задачи; г) составлению задач по готовым моделям и т.д.

2.4. Элементы геометрии

Изучение геометрического материала служит двум основным целям: формированию у учащихся пространственных представлений и ознакомлению с геометрическими величинами (длиной, площадью, объемом).

Наряду с этим одной из важных целей работы с геометрическим материалом является использование его в качестве одного из средств наглядности при рассмотрении некоторых арифметических фактов. Геометрический материал изучается в течение всех лет обучения в начальных классах, начиная с первых уроков.

В изучении геометрического материала просматривается два направления:

- 1) формирование представлений о геометрических фигурах;
- 2) формирование некоторых практических умений, связанных с построением геометрических фигур и измерениями.

Геометрический материал распределен по годам обучения и по урокам так, что при изучении он включается отдельными частями, которые определены программой и соответствующим учебником.

Программа предусматривает формирование у школьников представлений о различных геометрических фигурах и их свойствах: точке, линиях (прямой, кривой, ломаной), отрезке, многоугольниках различных видов и их элементах, окружности, круге и т. д. Учитель должен стремиться к усвоению детьми названий изучаемых геометрических фигур и их основных свойств, а также сформировать умение выполнять их построение на клетчатой бумаге.

Систематически должны проводиться такие виды работ, как изготовление геометрических фигур из бумаги, палочек, пластилина, их вырезание, моделирование и др. При этом важно учить детей различать существенные и несущественные признаки фигур. Большое внимание при этом следует уделить использованию приема сопоставления и противопоставления геометрических фигур.

Предложенные в учебнике упражнения, в ходе выполнения которых происходит формирование представлений о геометрических фигурах, можно охарактеризовать как задания:

- в которых геометрические фигуры используются как объекты для пересчитывания;
- на классификацию фигур;
- на выявление геометрической формы реальных объектов или их частей;
- на построение геометрических фигур;
- на разбиение фигуры на части и составление ее из других фигур;
- на формирование умения читать геометрические чертежи;
- вычислительного характера (сумма длин сторон многоугольника и др.).

2.5. Элементы алгебры

В курсе математики для начальных классов формируются некоторые понятия, связанные с алгеброй. К ним относятся, равенства, неравенства (числовые и буквенные), уравнения и формулы. Суть этих понятий раскрывается на конкретной основе, изучение их увязывается с изучением арифметического материала. У учащихся формируются умения правильно пользоваться математической терминологией и символикой.

2.6. Элементы теории вероятностей

Наша жизнь состоит из явлений стохастического характера, поэтому современному человеку необходимо иметь представление об основных методах анализа данных и вероятностных закономерностях, играющих важную роль в науке, технике и экономике. Математика как учебный предмет дает широчайшие возможности для формирования подвижности, гибкости мышления, умения видеть каждое явление с разных точек зрения. В ее арсенале существует целый ряд задач, направленных на поиски выхода из различных нестандартных ситуаций и затруднительных положений. Решать подобные задачи можно, только обладая креативным мышлением, эвристическим подходом, учитывая все возможные варианты, умело организуя их целенаправленный перебор.

С другой стороны, воспитание у младших школьников интереса к математике, развитие их математических способностей невозможно без использования в учебном процессе задач занимательного и нестандартного характера. Их решение позволяет развивать у учащихся такие приемы мыслительной деятельности, как анализ, синтез, аналогия, обобщение, гибкость и вариативность мышления, приучает детей к критическому осмыслению полученных результатов. Поэтому в учебниках наряду с традиционными содержательными линиями курса математики включены две новые линии: «Элементы стохастики» и «Занимательные и нестандартные задачи».

В этой связи элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики входят в школьный курс математики в виде одной из сквозных содержательно-методических линий, которая дает возможность накопить определенный запас представлений о статистическом характере окружающих явлений и об их свойствах.

В начальной школе стохастика представлена в виде элементов комбинаторики, теории графов, наглядной и описательной статистики, начальных понятий теории вероятностей. С их изучением тесно связано формирование у младших школьников отдельных комбинаторных способностей, вероятностных понятий («чаще», «реже», «невозможно», «возможно» и др.), начал статистической культуры.

Базу для решения вероятностных задач создают комбинаторные задачи. Использование комбинаторных задач позволяет расширить знания детей о задаче, познакомить их с новым способом решения задач; формирует умение принимать решения, оптимальные в данном случае; развивает элементы творческой деятельности.

Комбинаторные задачи, предлагаемые в начальных классах, как правило, носят практическую направленность и основаны на реальном сюжете. Это вызвано в первую очередь психологическими особенностями младших школьников, их слабыми способностями к абстрактному мышлению. В этой связи система упражнений строится таким образом, чтобы обеспечить постепенный переход от манипуляции с предметами к действиям в уме.

Такое содержание учебного материала способствует развитию внутрисубъектных и межпредметных связей (в частности, математики и естествознания), позволяет осуществлять прикладную направленность курса, раскрывает роль современной математики в познании окружающей действительности, формирует мировоззрение. Человеку, не понявшему вероятностных идей в раннем детстве, в более позднем возрасте они даются нелегко, так как многое в теории вероятностей кажется противоречащим жизненному опыту, а с возрастом опыт набирается и приобретает статус безусловности. Следовательно, очень важно формировать стохастическую культуру, развивать вероятностную интуицию и комбинаторные способности детей в раннем возрасте.

2.7. Нестандартные и занимательные задачи

Поскольку в большинстве случаев решение занимательных и нестандартных задач находится далеко не сразу, а только после ряда попыток, то это вырабатывает настойчивость в достижении цели, т. е. способствует формированию чрезвычайно важных волевых качеств личности. И, наконец, может быть, самое главное: решение такой задачи дает ребенку мощный эмоциональный заряд, связанный как с достижением результата, так и с осознанием красоты и необычности хода решения.

Эффективность обучения младших школьников решению нестандартных и занимательных задач можно повысить, на взгляд авторов курса, следующими способами.

– во-первых, эти задачи следует вводить в процесс обучения систематически, наряду с рассмотрением задач, являющихся традиционными для начальной школы.

– во-вторых, необходимо давать детям возможность поиска собственных подходов к решению таких задач.

– в-третьих, нужно помочь учащимся осознать существующие способы, приемы, общие подходы к решению нестандартных и занимательных задач.

– в-четвертых, начинать лучше с задач такого вида, которые посильны для всех детей в классе, а затем постепенно увеличивать уровень сложности.

Отличительная особенность учебников «Моя математика» – то, что, с одной стороны, способы решения нестандартных и занимательных задач последовательно и систематически рассматриваются на его страницах наравне с задачами других содержательных линий, и в то же время рассмотрение этих задач имеет ряд существенных особенностей.

Авторы учебников обращают внимание на три основных методических приема при обучении задач данного вида:

1) часть задач, доступных большинству учащихся данного возрастного уровня при специальном объяснении, даются в текущем году обучения;

2) для более сложных задач предусмотрен длительный пропедевтический период: прежде чем приступить к обсуждению методов решения, учащимся дается значительное время на поиск собственных подходов к решению таких задач. Задачи этой группы в текущем году обучения выделяются звездочкой, предлагаются для решения только желающим и систематически рассматриваются в следующем учебном году;

3) в третью группу включены в основном задачи, трудно поддающиеся алгоритмизации. Один из способов обучения решению таких задач – рассмотрение образцов их решений, приводимых в учебнике, иногда сопровождаемых эвристическими соображениями.

В итоге нестандартные и занимательные задачи, предназначенные, казалось бы, только для «сильных» математиков, становятся достоянием всех детей в классе.

Работа с занимательными и нестандартными задачами дает детям возможность повторять изученные ранее понятия и отрабатывать уже известные им алгоритмы действий над числами (так называемые вычислительные навыки) в нетривиальной, увлекательной форме. Привлечение таких задач к ежедневной работе на уроках позволяет учителю достичь целей, связанных с усвоением детьми знаний, умений, навыков, которые заложены стандартом образования.

Основные типы задач, предлагаемых в рассматриваемом курсе:

1. Арифметические ребусы и числовые головоломки. Например, в числовых выражениях некоторые цифры (или знаки действий) заменены звездочками, нужно восстановить первоначальную запись.

2. Числовые лабиринты. Они, как правило, имеют вид концентрических кругов, в которых содержится по несколько ворот. В каждом воротах и в центре лабиринта стоят числа. Нужно дойти до центра, выбирая такие ворота, чтобы в результате выполнения указанных арифметических действий получилось число, стоящее в центре.

3. Магические фигуры.

4. Задачи на перекладывание палочек.

5. Элементы логики.

6. Математические фокусы.
7. Уникурсальные кривые.
8. Затруднительные положения (переливания, переправы, разезды).
9. Задачи на взвешивание.

10. Задачи на принцип Дирихле («Если разложить произвольным образом n предметов по k ящикам, то обязательно найдется ящик, в котором содержится хотя бы $(p + 1)$ предметов, где p – целая часть числа $(n - 1)/k$ »).

11. Математические игры.

3. Особенности учебника «Моя математика»

Учебники «Моя математика» написаны таким образом, чтобы и ученику, и учителю было интересно и психологически комфортно с ними работать, чтобы каждый учащийся мог в соответствии со своими возможностями овладеть содержанием начального курса математики в своем индивидуальном темпе.

В 1-м и 2-м классах дети решают стандартные задачи. В 3-м классе они переходят к задачам, представляющим собой модели жизненных ситуаций, где надо применять математические знания. Учебник для 4-го класса включает в себя уже систему небольших личных *проектов*, осуществляемых на основе использования знаний, полученных к этому моменту детьми из различных образовательных областей.

В учебниках предложена, по сути, система готовых сценариев уроков. Сценарии спланированы таким образом, чтобы наряду с развитием навыков письма и черчения, собственно математических учебных умений (производить вычисления, решать задачи, уравнения, неравенства и т. д.) у учеников эффективно развивались и общеучебные умения. Сценарий каждого урока занимает один разворот учебника.

Авторы подчеркивают, что, согласно деятельностному подходу в обучении предлагаемый курс математики написан на основе *проблемно-диалогической технологии введения новых знаний*. Все содержание учебников для 1-го и 2-го классов построено в виде системы диалогов, вступая в которые и отвечая на вопросы, поставленные авторами, дети под руководством учителя, но с высокой долей самостоятельности открывают для себя новое знание. Подавляющее большинство уроков нового знания сконструировано на основе подводящего диалога. Это наиболее простой и занимающий наименьшее время вариант проблемного диалога. Такой вид диалога избран авторами как основной в соответствии с указанной технологией.

Учебники для 3-го и 4-го классов имеют несколько более сложную структуру. Сохраняя систему проблемных диалогов, учебник для 3-го класса написан в форме путешествий, где вначале детям предлагается ряд жизненных задач («я в предлагаемых обстоятельствах»). Для их решения нужны новые математические знания и умения, на поиски которых по страницам учебника учащиеся отправляются вместе с героями популярных детских книг. Здесь рассматриваются ситуации, в которых литературные герои решают новые, жизненно важные для себя задачи, а ученики выступают сначала в роли помощников и советчиков, а затем решают собственные задачи.

Особенностью учебника математики для четвертого класса, так же как и для третьего, является его модульная структура. Такое построение учебника ориентировано, во-первых, на формирование у детей представлений о том, как нужно действовать, чтобы приобретать новые знания и умения, и, во-вторых, зачем именно им могут быть нужны эти приобретения. Эта работа выстраивается следующим образом: учебник разделен на пять содержательных модулей. Модули соотнесены с учебными четвертями, и только в первой четверти содержится два модуля (первый модуль, наряду с уроками введения нового знания, включает уроки повторения и обобщения изученного в третьем классе). Каждый модуль имеет следующую структуру:

- 1) входной тест (одновременно являющийся и выходным из данного модуля);
- 2) основная (обучающая) часть;
- 3) проект, предназначенный для самостоятельной работы учащихся внеурочное время;
- 4) раздел «Не только математика», включающий в себя большой набор задач для повторения и обобщения и одну компетентностную задачу, выделенную значком К.

Тест каждого модуля предназначен как для самоконтроля и самооценки учащихся, так и для создания проблемной ситуации. Таким образом, создается мотивация к познанию нового не только на отдельно взятом уроке, но и на протяжении всего обучающего модуля в целом.

Тест состоит из заданий трех уровней, отражающих принятую в образовательной системе «Школа 2100» систему оценивания. Задания первого уровня относятся к необходимому уровню (соответствуют требованиям, отраженным в Стандартах Российского образования); задания второго уровня относятся к уровню авторской программы; задания третьего уровня относятся к креативному (максимальному) уровню (соответствуют, в целом, требованиям авторской программы, но в то же время требуют высокой степени самостоятельности и креативности мышления учащихся).

За верные ответы учащиеся получают определенное количество очков (указанное в тесте). Выполнив тест, учащийся понимает, на каком уровне он находится (знатока, консультанта или мастера). Таким образом, он имеет возможность оценить свой уровень успешности и наметить пути к дальнейшему продвижению по индивидуальной траектории обучения и развития. Очевидно, что в любом классе будет присутствовать некоторое разделение учащихся по этим трем уровням, а, значит, и создаваться мотивация к работе с материалами модуля.

Основная (обучающая) часть модуля содержит набор задач, ориентированных прежде всего на формирование конкретных предметных умений, обусловленных данной учебной темой.

Проект каждого модуля рассматривается нами как вид «жизненной» задачи, направленной на формирование или одновременно проверки степени сформированности ключевых компетенций ребенка этого возраста.

Упрощенные модели реальных жизненных задач впервые появляются в учебниках «Моя математика» с третьего года обучения, но осознанное формирование набора общеучебных умений (ключевых компетенций) должно начинаться с первых уроков первого класса.

Каждый проект, предлагаемый в учебнике 4-го класса, снабжен подробной инструкцией по его подготовке и выполнению. Рекомендуется только устное оценивание проектов. Оценка осуществляется в ходе совместного обсуждения учащимися и учителем результатов и процесса работы над проектом. При этом учитель направляет эту беседу таким образом, чтобы были обсуждены и отмечены умения каждой из четырех групп общеучебных умений (в соответствии с классификацией, принятой в Образовательной системе «Школа 2100»).

Таким образом, в самих учебниках заложен принцип управляемого перехода от деятельности в учебной ситуации к деятельности в жизненной ситуации.

Литература

1. Бунеев Р. Н. Еще раз о личностно ориентированном образовании // Начальная школа: плюс-минус. – 2006. – №12. – С. 3.

2. Вахрушев А. А. и др. Оценка и отметка в Образовательной системе «Школа 2100». // Начальная школа: плюс-минус. – 2003. – №6. – С. 26-29

3. Демидова Т. Е., Тонких А. П. Подготовка учителей к обучению школьников выполнять проверку решения задач // Начальная школа. – 2000. – №11. – С. 116.

4. Демидова Т. Е., Тонких А. П. Алгебраический метод решения текстовых задач для нахождения арифметического способа их решения // Начальная школа. – 2001. – № 3. – С. 100.

5. Демидова Т. Е., Тонких А. П. Рациональные вычисления в курсе математики начальных классов. // Начальная школа: плюс-минус. – 2001. – №7. – С. 15–22.

6. Демидова Т. Е.. Обучение решению некоторых видов составных задач. // Начальная школа: плюс-минус. – 2003г. – №. – С. 23–27.

7. Демидова Т. Е., Козлова С. А., Рубин А. Г., Тонких А. П. Элементы стохастики в начальной школе // Начальная школа: плюс-минус – 2004г. – №5. – С. 45; 2005. – №5, №6. – С. 53; №7. – С. 69.

8. Демидова Т. Е., Козлова С. А., Рубин А. Г., Тонких А. П. Содержательная линия «занимательные и нестандартные задачи» в учебнике «Моя математика». // Начальная школа: плюс-минус – 2004г. – №9. С.44; №10. – С. 70.

9. Демидова Т. Е., Козлова С. А., Тонких А. П. Моя математика. Учебники

1-4 класс (части 1 –3). – М., 2005.

10. Демидова Т. Е., Козлова С. А., Тонких А. П. "Моя математика" – новые учебники для тех, кто хочет научить и научиться самостоятельно решать жизненные проблемы. // Начальная школа плюс-минус. – 2004. – №4. – С. 61

11. Козлова С. А. Первые итоги работы с новым учебником «Моя математика» // Начальная школа: плюс-минус. – 2006г. – №2. – С. 63.

12. Заключение Академии образования о работе экспериментальной площадки Российской академии образования «Образовательная система «Школа 2100» и об использовании ее в широкой практике. // Начальная школа: плюс-минус. – 2006г. – №6. – С. 3.

13. Тонких А. П., Демидова Т. Е. О решении текстовых задач геометрическим методом // Начальная школа: плюс-минус. – 2000г. – №4, – С. 49–52.

14. Тонких А. П. Метод моделирования в курсе математики факультетов подготовки учителей начальных классов. // Начальная школа: плюс-минус. – 2002. – №1. – С. 54– 63.

15. Тонких А. П. Теоретические основы решения нестандартных и занимательных задач в курсе математики начальных классов. // Начальная школа: плюс-минус. – 2002г. – №5. – С. 47–57.

16. Тонких А. П. Элементы стохастики на уроках математики факультетов подготовки учителей начальных классов // Начальная школа: плюс-минус. – 2003г. – №4. – С. 32–37.

17. Худякова М. А. Об учебниках «Моя математика» для начальной школы. // Начальная школа: плюс-минус – 2006г. – №6. – С. 56.

18. Шадрина И. В. Графы и их применение // Начальная школа. – 2001. – №1. – С. 30.

СИСТЕМА «ШКОЛА XXI века»

Автор программы и учебника: В. Н. Рудницкая

2. Цели и особенности обучения математике

Важнейшие цели обучения математике – создание благоприятных условий для полноценного интеллектуального развития каждого ребенка на уровне, соответствующем его возрастным особенностям и возможностям, воспитания самостоятельности и культуры мышления, обеспечения необходимой математической подготовки к дальнейшему изучению математики.

Отличительной особенностью этой образовательной системы является объединение на первоначальном этапе обучения двух существующих традиционно отдельно один от другого предметов «Математика» и «Обучение грамоте» в интегрированный предмет «Грамота». В ходе изучения этого предмета шестилетние первоклассники усваивают основы математической и языковой грамотности. Цель курса – достижение эффекта умственного развития и формирование учебной деятельности. В качестве одного из важнейших компонентов учебной деятельности выделена учебная задача с соответствующими ей учебными действиями.

Авторы программы, проанализировав курс математики и курс обучения грамоте, выявили, что в первом полугодии учебные задачи и учебные действия в обоих этих курсах практически совпадают. Так, например, изучение математики и родного языка начинается с общей учебной задачи: выделение

слова как объекта изучения (родной язык) и выделение из данной совокупности предметов одного или нескольких предметов, обладающих указанным свойством (математика). Для решения этой задачи и в родном языке, и в математике отрабатываются идентичные учебные действия: сравнение объектов с целью выявления в них сходства и различия (в родном языке: преобразование связного сообщения с целью выделения в нем слов; в математике: показ какого-нибудь, любого, каждого или всех предметов, обладающих или не обладающих данным свойством); сравнительный анализ знаковых записей со звуками и с числами; чтение и письмо слов и чисел.

Единство учебных задач и учебных действий позволяет изучать интегрированный курс «Грамота» вплоть до того момента, пока собственные задачи математики и родного языка не потребуют разделения этих предметов на два самостоятельных. Это разделение начинается во втором полугодии, когда значительное место должны занимать в родном языке отработка навыков чтения, орфографической грамотности, а в математике - вычислительных навыков и изучение таблицы сложения.

При этом и в I классе, и в каждом из последующих, где возможно, принцип интеграции с родным языком сохраняется. Более того, во II–IV классах появляется возможность осуществить тесные межпредметные связи и с другими предметами.

На изучение интегрированного курса «Грамота» в первом полугодии отводится 116 уроков (по 2 сдвоенных урока в день, всего 4 раза в неделю).

2. Основные понятия и содержательные линии курса.

Содержание обучения математике, отобранное для программы I–IV классов, обеспечивает:

- общеобразовательную ценность изучаемого материала;
- возможность широкого применения получаемых учащимися знаний и умений на практике;
- взаимосвязь вновь вводимого материала с ранее изученным;
- преемственность с дошкольной математической подготовкой детей и содержанием следующей ступени обучения;
- обогащение математического опыта школьников за счет включения в курс новых вопросов, ранее не изучавшихся в начальной школе;
- развитие интереса учащихся к занятиям математикой.

Программа содержит сведения из различных математических дисциплин, образующих пять взаимосвязанных содержательных линий: элементы арифметики; величины и их измерение; логико-математические понятия; элементы алгебры; элементы геометрии.

Для каждой из этих линий отобраны основные понятия, вокруг которых разворачивается все содержание обучения. Понятийный аппарат включает следующие четыре понятия, вводимые без определений: *число, отношение, величина, геометрическая фигура*. Соответственно рассматриваются следующие содержательные линии: величины и их измерение, элементы арифметики, элементы алгебры, элементы геометрии. В связи с необходимостью реализации идеи о разностороннем математическом развитии

младших школьников авторы сочли возможным введение в начальную школу содержательной линии логико-математических понятий, создающей основу для интеграции математики с родным языком и установления взаимосвязи различных содержательных линий. Эту связь обеспечивает применение особых подходов к раскрытию конкретного содержания обучения, иной последовательности рассмотрения учебного материала, иной методики. Предложенная методика предоставляет учителю широкие возможности для развития мышления учащихся, овладения ими математической речью, а сама работа – довольно содержательна и интересна для каждого ребенка.

Новый курс математики сориентирован на интеллектуальное развитие школьников. Он рассчитан и на тех детей, которые имеют более высокий потенциал математических способностей и возможностей. Поэтому в этот курс, помимо стандартного традиционного содержания, включен такой учебный материал, который никогда раньше не изучался в начальной школе. Примеры: осевая симметрия, координатный угол, графики и диаграммы, параллельность и перпендикулярность прямых, составные высказывания (A и B , A или B , не A , если A , то B и их истинность) и др. Включение этих вопросов в курс математики существенно повышает уровень преподавания, обогащает математический опыт детей, расширяет применение получаемых знаний и умений на практике.

2.1.Формирование первоначальных представлений о натуральном числе начинается в I классе. Последовательность изучения материала такова: учащиеся знакомятся с названиями чисел первых двух десятков, учатся называть их в прямом и обратном порядке; затем, используя изученную последовательность слов: один, два, три... двадцать, учатся пересчитывать предметы, выражать результат пересчитывания числом и записывать цифрой.

Параллельно с обучением пересчитывать предметы начинается подготовка к решению арифметических задач. Эта работа организуется на основе выполнения практических действий с множествами предметов.

Характерной особенностью этого первоначального этапа является то, что арифметическая задача предстает перед учащимися как описание некоторой практической жизненной ситуации; ее решение сводится к простому пересчитыванию предметов. При этом дети накапливают опыт не только практического выполнения сложения и вычитания, но и умножения и деления, что в дальнейшем существенно облегчит усвоение смысла этих действий.

На втором этапе внимание учащихся привлекается к числам, данным в задаче; решение описывается словами: пять и три - это восемь, пять без двух - это три, три по два - это шесть, восемь на два - это четыре. Ответ задачи пока также находится пересчитыванием. Такая словесная форма решения позволяет подготовить учащихся к выполнению стандартных записей решения задачи с использованием знаков действий. После введения знаков $+$, $-$, $:$ и знака $=$ учащиеся переходят к обычным записям решения задач.

Таблица сложения однозначных чисел в полном объеме изучается в I классе. Вычитание как действие, обратное сложению, обычно труднее усваивается первоклассниками. Поэтому изучение табличных случаев

вычитания по времени несколько отстает от изучения табличных случаев сложения. (Аналогично положение с умножением и делением во II классе: табличные случаи деления рассматриваются после соответствующих табличных случаев умножения.)

Особенность структурирования программы - раннее ознакомление учащихся с общими способами выполнения арифметических действий. Приоритет отдается письменным вычислениям. Устные вычисления ограничены лишь простыми случаями сложения, вычитания, умножения и деления, которые без затруднений выполняются учащимися «в уме». Устные приемы вычислений часто выступают как частные случаи общих правил.

Обучение письменным приемам сложения и вычитания начинается во II классе. Овладев этими приемами с двузначными числами, дети легко переносят полученные умения на трехзначные числа (III класс) и вообще на любые многозначные числа (IV класс).

Письменные приемы выполнения умножения и деления изучаются в III классе. Изучение письменного алгоритма деления проводится в два этапа. На первом этапе предлагаются лишь такие случаи деления, когда частное - однозначное число. Это наиболее ответственный и трудный этап - научить ученика находить одну цифру частного. Овладев этим умением (при использовании соответствующей методики), ученик легко научится находить каждую цифру частного, если частное - неоднозначное число (второй этап).

В целях усиления практической направленности обучения в арифметическую часть программы, начиная с I класса, включено ознакомление учащихся с микрокалькуляторами и их использование при выполнении арифметических расчётов.

2.2. Изучение величин распределено по темам программы таким образом, что формирование соответствующих умений производится в течение довольно длительных отрезков времени.

С первой из величин – длиной дети начинают знакомиться в I классе: они получают первые представления о длинах предметов и о практических способах сравнения длин. Во II классе начинается обучение измерению длин с помощью условных мерок (полосок, палочек и пр.). Далее вводятся единицы длины: сантиметр и дециметр, и длина предмета измеряется с помощью шкалы обычной ученической линейки. Одновременно дети учатся чертить отрезки заданной длины (в сантиметрах, дециметрах, в дециметрах и сантиметрах). В III классе вводятся другие единицы длины - километр и миллиметр, рассматриваются соотношения между изученными единицами длины.

Понятие площади фигуры – более сложное. Однако его усвоение учащимися удастся существенно облегчить и при этом добиться прочных знаний и умений благодаря организации большой подготовительной работы, начатой во II классе. Идея подхода заключается в том, чтобы научить учащихся, используя практические приемы, находить площадь фигуры, пересчитывая клетки, на которые она разбита. Эта работа довольно естественно увязывается с изучением таблицы умножения. Получается двойной выигрыш: дети приобретают необходимый опыт нахождения площади фигуры (в том

числе прямоугольника) и в то же время за счет дополнительной тренировки (пересчитывание клеток) быстрее запоминают таблицу умножения.

Этот первый этап довольно продолжителен. После того как дети приобретут практический опыт, начинается второй этап, на котором вводятся единицы площади: квадратный сантиметр, квадратный дециметр и квадратный метр. Теперь площадь фигуры, найденная практически путем (например, с помощью палетки), выражается в этих единицах. Наконец, на третьем этапе во II классе, т.е. раньше, чем это делается традиционно, вводится правило нахождения площади прямоугольника. Такая методика позволяет добиться хороших результатов: с полным пониманием сути вопроса учащиеся осваивают понятие «площадь», не смешивая его с понятием «периметр», введенным ранее.

Программой предполагается некоторое расширение представлений школьников об измерении величин: введено понятие о точном и приближенном значениях величины. Суть вопроса состоит в том, чтобы учащиеся понимали, что при измерениях с помощью различных бытовых приборов и инструментов всегда получается приближенный результат, поэтому измерить данную величину можно только с определенной точностью.

2.3. В области алгебраического развития школьников одной из наиболее продуктивных идей является формирование понятия переменной, которая лежит в основе всей алгебраической части программы. Ее реализация позволяет познакомить учащихся на достаточно хорошем уровне с уравнением и его корнем, с выражением с переменной, с неравенством и его решением; создает благоприятные условия для проведения многих важных обобщений (рассмотрение общих свойств сложения и умножения и их запись с помощью переменных и пр.).

Уравнение выступает как пример предложения, содержащего переменную. Довольно тщательно прорабатывается понятие о корне уравнения, о том, что значит решить уравнение. Основной способ решения уравнения на первоначальном этапе - способ подбора: перебираются и проверяются все числа, начиная с нуля. Приобретая некоторый опыт, учащиеся вскоре будут «видеть» корень, так как числа, входящие в уравнение, пока небольшие. В дальнейшем уравнения решаются с помощью использования графов.

Распространенные в начальной школе способы решения уравнений, основанные на применении правил нахождения неизвестных компонентов действий, рассматриваются в нашем курсе лишь в плане ознакомления. Тратить много времени на разучивание этих правил нет необходимости, тем более что в средней школе с введением общеизвестных алгебраических способов решения уравнений эти правила оказываются ненужными.

Обучение решению арифметических задач с помощью составления уравнений ограничивается рассмотрением отдельных видов задач, на которых иллюстрируется суть метода.

2.4. В соответствии с программой учащиеся овладевают многими важными логико-математическими понятиями. Они познакомятся, в частности, с математическими высказываниями, с логическими связками («и», «или», «если», «то», «неверно, что»), со смыслом логических слов (каждый, любой,

все, кроме, какой-нибудь). Ученик, оканчивающий начальную школу, будет отчетливо представлять себе, что значит доказать какое-либо утверждение, овладеет простейшими способами доказательства, приобретет умение подобрать конкретный пример, иллюстрирующий некоторое общее положение, или привести опровергающий пример, научится применять определение для распознавания того или иного математического объекта, давать точный ответ на поставленный вопрос и пр. Важной составляющей линией логического развития ребенка является обучение его (уже с I класса) действию классификации по заданным основаниям и проверка правильности его выполнения.

Включение в программу системы определенных теоретических знаний (определений, аксиом, логических связей и кванторов), соответствующих способов действий (выполнение классификации, сравнения, обобщения и пр.), а также использование специальных методик (рассуждение по аналогии, приведение хотя бы одного опровергающего примера, высказывание предположений и их проверка, обоснование приемов вычислений с использованием свойств действий) помогут успешно формировать культуру математического мышления школьников.

2.5. В программе четко просматривается линия геометрического развития учащихся. Дети знакомятся не только с плоскими, но и с пространственными фигурами, учатся их различать. При этом рассматривается взаимное расположение фигур на плоскости (например, пересечение, параллельность и перпендикулярность прямых). Большое внимание уделяется формированию графических умений - построению отрезков, ломаных, окружностей, углов, многоугольников и решению практических задач (деление отрезка пополам, окружности на 6 равных частей и пр.).

Большую роль в развитии пространственных представлений играет включение в программу (уже в I классе) понятия об осевой симметрии. Дети учатся находить на картинках и показывать пары симметричных точек, строить практически симметричные фигуры. В следующих классах с применением чертежных инструментов построение пар симметричных точек будет выполняться учащимися более точно.

В учебники и рабочие тетради включены задачи и упражнения занимательного характера, нестандартные задачи, требующие от ученика проявления сообразительности. Эти задания, равно как и задачи повышенной трудности по основному программному материалу, в учебниках и рабочих тетрадях выделены специальными знаками или цветом.

Обратим особое внимание на то, что число упражнений в учебном комплекте умышленно дано с некоторым избытком. Сделано это для того, чтобы обеспечить учителю свободу в подборе упражнений для каждого урока и с учетом возможности учащихся. При этом если класс сильный и прохождение материала идет быстрым темпом, часть более простых упражнений по усмотрению учителя может не рассматриваться, зато более тщательно вестись работа над упражнениями повышенного уровня сложности. В любом случае, имея достаточно большое количество заданий в наших пособиях, у учителя не

возникнет необходимости в подборе дополнительных задач и упражнений из других пособий, зачастую имеющих другую концептуальную ориентацию.

3. Особенности содержания и методического аппарата учебника математики

Методический аппарат учебника, его структура разработаны в соответствии с основными положениями общей концептуальной основы предметов, изучаемых в начальной школе в рамках данной образовательной системы. Одним из таких положений является использование деятельностного подхода в обучении, который хорошо просматривается как в программе, так и в учебниках, в частности в подаче нового содержания обучения. Во II и III классах это содержание раскрывается в ходе работы с цветными иллюстрациями, на которых изображены два сказочных персонажа, которые активно действуют: что-то измеряют, чертят, вычисляют, одним словом, «решают» какую-либо актуальную проблему. Дети должны вникнуть в то, что делают эти персонажи, проверить и оценить способ действия каждого из них, выбрать рациональный (как правило, способ решения учебной задачи, который предлагает Волк, не самый лучший, более практично и «умнее» действует Заяц), а затем действовать так же. Нередко учащимся предлагается найти свой, оригинальный способ действия и дать соответствующие обоснования.

Учебники построены *тематически*. Все учебники для II–IV классов построены по одной и той же определенной структуре. В каждой теме представлен материал, образующий два крупных блока содержания обучения: «Новый материал» и «Вспомни пройденное». Для их обозначения использованы специальные знаки.

В блоке «Новый материал» изложены необходимые теоретические сведения и система упражнений. В I классе все необходимые теоретические сведения учащиеся получают из учебника, рассматривая яркие, красочные рисунки, по которым учитель ведет с детьми беседу.

Теоретические сведения почти всегда помещены сразу после названия темы и изложены либо в виде краткого связного текста, который ученик должен прочитать и понять, либо дан в проблемном изложении. В редких случаях они даются после нескольких упражнений подготовительного характера.

Дидактические тексты рубрики учебника «Новый материал» доступны учащимся, имеют четко прослеживающуюся логику, что помогает обучению учащихся чтению учебника. В большинстве текстов сформулированы проблемные вопросы, отвечая на которые дети самостоятельно или с небольшой помощью учителя открывают для себя новые знания.

Упражнения блока «Вспомни пройденное» не являются простым повторением ранее изученного; в этом блоке содержатся задания, цель которых - некоторое углубление или расширение приобретенных знаний и умений, решение новых видов задач или овладение детьми новым способом действия.

С целью развития интереса к предмету, расширения кругозора учащихся в учебниках даны доступные им сведения из истории математики. Они содержатся в рубрике «Путешествие в прошлое». Материал этой рубрики

представляет культуроведческие тексты, читая и анализируя которые дети знакомятся с историческими событиями и явлениями в области математики, с некоторыми крупными учеными-математиками. Во многих рубриках даны не только исторические сведения, но и задачи, головоломки, занимательные упражнения.

Рубрика «Путешествие в прошлое», содержащая исторические сведения, может помещаться (в зависимости от темы) в любом из этих блоков.

Форма подачи многих заданий в учебниках и тетрадях носит обучающий характер. В частности, к некоторым заданиям даются так называемые карточки-помощницы (в системе условных обозначений они именуется как «Подсказка для тебя»). Их цель: помочь, как правило, слабому ученику найти способ решения задачи, выполнить запись по данному образцу, дать возможность вспомнить что-либо из пройденного материала, чтобы облегчить выполнение нового вида упражнения. Но иногда такие карточки-помощницы предлагаются и к заданиям высокого уровня трудности, особенно в тех случаях, когда ясно, что даже сильный ученик может испытывать затруднение.

Важным принципом конструирования курса математики I–IV классов является реализация в нем уровневой дифференциации обучения. Дифференциация просматривается, прежде всего, в отборе содержания обучения. В программу и, естественно, в учебники включен материал, который обеспечивает получение каждым учеником той математической подготовки, которая очерчена кругом минимальных требований к учебнику. В программе уровень этих требований дан в рубрике «Ученик должен».

Для учащихся, имеющих высокий уровень мышления и познавательных способностей, изучение этого материала может доводиться до сознательного его усвоения и выработки соответствующих умений. Поэтому, кроме минимальных требований к уровню подготовки младшего школьника, в программе дан и более высокий уровень требований, зафиксированный в рубрике «Ученик может». Этот уровень требований относится к учащимся, хорошо и отлично успевающим по математике.

При этом основные общеучебные и математические умения тоже формируются на двух уровнях: минимальный уровень соответствует подготовке каждого ученика класса; повышенный – подготовке учащихся, имеющих более высокий потенциал познавательных и интеллектуальных возможностей по сравнению с остальными.

Ориентироваться в учебниках и рабочих тетрадях учащимся помогают специальные условные обозначения (знаки): «Запомни», «Прочитай», «Сообрази», «Выложи фишки», «Раскрась», «Объясни», «Обрати внимание», «Используй микрокалькулятор», «Придумай условие задачи», «Практическая работа» и пр. Естественно, что в I классе (так как учащиеся еще не овладели навыками чтения) таких знаков довольно много. Далее от класса к классу их число значительно уменьшается.

Курс математики построен с приоритетным использованием дедуктивных подходов к раскрытию конкретного содержания обучения, что в конечном итоге определило его структуру, последовательность изложения материала в

рамках каждого класса, оптимально распределить программный материал между классами. При выборе методов изложения программного материала приоритет отдается дедуктивным методам. Овладев общими способами действия, ученик применяет полученные знания и умения для решения новых конкретных учебных задач.

Например, в I классе дети получают сначала самые *общие* представления об арифметических действиях как о практических операциях с множествами предметов (реальных или изображенных на картинках). При этом учащиеся знакомятся со смыслом каждого из четырех арифметических действий: сложением, вычитанием, умножением и делением. Таблица сложения осваивается первоклассниками в полном объеме (в пределах 20). Получив конкретные представления об умножении и делении в I классе, второклассники без особого труда овладевают всей таблицей умножения однозначных чисел.

Письменные алгоритмы сложения и вычитания вводятся во II классе на числовой области первой сотни. При этом вместо многочисленных частных приемов вычислений, которым обычно обучают младших школьников, рассматриваются *общие алгоритмы*, что, во-первых, дает учащимся возможность, овладев общими способами действия, легко перенести их на решение конкретных частных вычислений; во-вторых, число изучаемых правил резко сокращается, что существенно снижает нагрузку на память детей. В результате получается значительный резерв времени, который используется в дальнейшем на отработку трудоемких вычислений с многозначными числами в IV классе. Параллельно с изучением таблицы умножения ведется большая и разнообразная работа по формированию понятия о площади фигуры; ее итогом является введение уже во II классе правила вычисления площади прямоугольника (квадрата).

В учебники и рабочие тетради включены задачи и упражнения занимательного характера, нестандартные задачи, требующие от ученика проявления сообразительности. Эти задания, равно как и задачи повышенной трудности по основному программному материалу, в учебниках и рабочих тетрадях выделены специальными знаками или цветом.

Число упражнений в учебном комплекте умышленно дано с некоторым избытком. Сделано это для того, чтобы обеспечить учителю свободу в подборе упражнений для каждого урока и с учетом возможности учащихся. В любом случае, имея достаточно большое количество заданий в наших пособиях, у учителя не возникнет необходимости в подборе дополнительных задач и упражнений из других пособий, зачастую имеющих другую концептуальную ориентацию.

Задания для домашней работы ни в одном из учебников специально не выделяются. Учитель подбирает их из материала учебников и рабочих тетрадей по своему усмотрению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградова Н. Ф. Как реализовать личностно-ориентированное образование в начальной школе. // Начальная школа. – 2001. – №6. – С. 69.

2.Виноградова Н. Ф. Обсуждаем проблему контроля и оценки в начальной школе. // Начальная школа –1999.– № 8. – С. 93.

3.Виноградова Н. Ф. Построение модели 6-летней начальной школы. // Начальная школа. – 1995. – №1. – С. 64.

4.Виноградова Н. Ф. Современные подходы к реализации преемственности между дошкольным и начальными звеньями системы образования // Начальная школа. – 2000. – № 1. – С.7.

5.Виноградова Н. Ф. Учебно-методический комплект для 1 класса. (1-4) // Начальная школа –1998. – №10. – С. 47..

6.Рудницкая В. Н. Информационно-методическое письмо о новом курсе «Математика для четырехлетней начальной школы.» // Начальная школа – 2000.– №8. – С. 85

7.Рудницкая В.Н. Программа нового курса «Математика для четырехлетней начальной школы.» // Начальная школа. – 2000.– №8. – С. 73.

8.Рудницкая В.Н. Формирование у школьников понятия «скорость» // Начальная школа.–1993. – №1. – С. 40

СИСТЕМА «ПЕРСПЕКТИВНАЯ НАЧАЛЬНАЯ ШКОЛА»

Авторы программы и учебников по математике: А. Л. Чекин.

Программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования второго поколения с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, задачи формирования у младшего школьника умения учиться.

1. Цели обучения математике

Предлагаемый начальный курс математики имеет следующие **цели**.

- Развитие у обучающихся познавательных действий: логических и алгоритмических (включая знаково-символические), а также аксиоматику, формирование элементов системного мышления, планирование (последовательность действий при решении задач), систематизацию и структурирование знаний, моделирование, дифференциацию существенных и несущественных условий.

- Математическое развитие младшего школьника: использование математических представлений для описания окружающей действительности в количественном и пространственном отношении; формирование способности к продолжительной умственной деятельности, основ логического мышления, пространственного воображения, математической речи и аргументации, способности различать верные и неверные высказывания, делать обоснованные выводы.

- Освоение начальных математических знаний: формирование умения решать учебные и практические задачи математическими средствами: вести поиск информации (фактов, сходства, различий, закономерностей, оснований для упорядочивания и классификации, вариантов); понимать значение величин и способов их измерения; использовать арифметические способы для разрешения сюжетных ситуаций (строить простейшие математические модели); работать с алгоритмами выполнения арифметических действий, решения задач,

проведения простейших построений. Проявлять математическую готовность к продолжению образования.

• Воспитание критичности мышления, интереса к умственному труду, стремления использовать математические знания в повседневной жизни.

2. Общая характеристика курса

Основная дидактическая идея курса может быть выражена следующей формулой: «через рассмотрение частного к пониманию общего для решения частного». При этом ребенку предлагается постичь суть предмета через естественную связь математики с окружающим миром. Все это означает, что знакомство с тем или иным математическим понятием осуществляется при рассмотрении конкретной реальной или псевдореальной (учебной) ситуации, соответствующий анализ которой позволяет обратить внимание ученика на суть данного математического понятия. Такой подход дает возможность добиться необходимого уровня обобщений без многочисленного рассмотрения частных случаев. Логико-дидактической основой реализации первой части формулы является неполная индукция, которая в комплексе с целенаправленной и систематической работой по формированию у младших школьников таких приемов умственной деятельности, как анализ и синтез, сравнение, классификация, аналогия и обобщение, приведет ученика к самостоятельному «открытию» изучаемого математического факта.

С другой стороны, понимание общих закономерностей и знание общих приемов решения открывает ученику путь к выполнению данного конкретного задания даже в том случае, когда с такого типа заданиями ему не приходилось еще сталкиваться. Эта часть носит дедуктивный характер и направлена на формирование у учащихся умения конкретизировать полученные знания и применять их к решению поставленных задач.

Содержание всего курса можно представить как взаимосвязанное развитие пяти основных содержательных линий: *арифметической*, *геометрической*, *величиной*, *алгоритмической* (обучение решению задач) и *информационной* (работа с данными). Отличительной чертой настоящего курса является значительное увеличение той роли, которая отводится изучению геометрического материала и изучению величин, что продиктовано той группой поставленных целей, в которых затрагивается связь математики с окружающим миром. Вопросы алгебраического характера рассматриваются в других содержательных линиях, главным образом,

2.1. Арифметическая линия

Данная линия представлена материалом по изучению чисел. Числа изучаются в такой последовательности: натуральные числа от 1 до 10 и число 0 (1-е полугодие 1 класса), целые числа от 0 до 20 (2-е полугодие 1 класса), целые числа от 0 до 100 и «круглые» числа до 1000 (2 класс), целые числа от 0 до 999999 (3 класс), целые числа от 0 до 1000000 и дробные числа (4 класс).

– Числа от 1 до 5 и число 0 изучаются на количественной основе.

– Числа от 6 до 10 изучаются на аддитивной основе с опорой на число 5.

– Числа второго десятка и все остальные натуральные числа изучаются на основе принципов нумерации (письменной и устной) десятичной системы счисления.

– Дробные числа возникают сначала для записи натуральной доли некоторой величины. В дальнейшем дробь рассматривается как сумма соответствующих долей и на этой основе выполняется процедура сравнения дробей. Изучение чисел и их свойств представлено также заданиями на составление числовых последовательностей по заданному правилу и на распознавание (формулировку) правила, по которому составлена данная последовательность, представленная несколькими первыми ее членами.

Особенностью изучения арифметических действий в настоящем курсе является строгое следование математической сути этого понятия. Именно поэтому при введении любого арифметического действия (бинарной алгебраической операции) с самого начала рассматриваются не только компоненты этого действия, но и, в обязательном порядке, его результат. Если не введено правило, согласно которому по известным двум компонентам можно найти результат действия (хотя бы на конкретном примере), то само действие не определено. Без результата нет действия! По этой причине, например, понятие суммы не вводится до рассмотрения сложения.

Арифметические действия над числами изучаются на следующей теоретической основе и в такой последовательности:

- Сложение (систематическое изучение начинается с первого полугодия 1-го класса) определяется на основе объединения непересекающихся множеств и сначала выполняется на множестве чисел от 0 до 5. В дальнейшем числовое множество, на котором выполняется сложение, расширяется, причем это расширение происходит с помощью сложения (при сложении уже известных учащимся чисел получается новое для них число). Далее изучаются свойства сложения, которые используются при проведении устных и письменных вычислений. Сложение многозначных чисел базируется на знании таблицы сложения однозначных чисел и поразрядном способе сложения.

- Вычитание (систематическое изучение начинается со второго полугодия 1-го класса) изначально вводится на основе вычитания подмножества из множества, причем происходит это, когда учащиеся изучили числа в пределах первого десятка. Далее устанавливается связь между сложением и вычитанием, которая базируется на идее обратной операции. На основе этой связи выполняется вычитание с применением таблицы сложения, а потом осуществляется переход к рассмотрению случаев вычитания многозначных чисел, где основную роль играет поразрядный принцип вычитания, возможность которого базируется на соответствующих свойствах вычитания.

- Умножение (систематическое изучение начинается со 2-го класса) вводится как сложение одинаковых слагаемых. Сначала учащимся предлагается освоить лишь распознавание и запись этого действия, а его результат они будут находить с помощью сложения. Отдельно вводятся случаи умножения на 0 и на 1. В дальнейшем составляется таблица умножения однозначных чисел,

используя которую, а также соответствующие свойства умножения, учащиеся научатся умножать многозначные числа.

- Деление (первое знакомство во 2-м классе на уровне предметных действий, а систематическое изучение начинается с 3-го класса) вводится как действие, результат которого позволяет ответить на вопрос: сколько раз одно число содержится в другом? Далее устанавливается связь деления и вычитания, а потом – деления и умножения. Рассмотрение первой связи обусловлено двумя причинами: 1) на первых этапах обучения делению дать удобный способ нахождения частного; 2) представить в полном объеме взаимосвязь арифметических действий I и II ступеней. В дальнейшем (в 4-м классе) операция деления будет рассматриваться как частный случай операции деления с остатком.

Вторая связь играет основную роль при обучении учащихся выполнению действия деления.

В вычислительном плане особое внимание уделяется способам и технике устных вычислений.

2.1. Геометрическая линия

В *первом классе* изучаются следующие геометрические понятия: плоская геометрическая фигура (круг, треугольник, прямоугольник), прямая и кривая линии, точка, отрезок, дуга, направленный отрезок (дуга), пересекающиеся и непересекающиеся линии, ломаная линия, замкнутая и незамкнутая линии, внутренняя и внешняя области относительно границы, многоугольник, симметричные фигуры.

Во *втором классе* изучаются следующие понятия и их свойства: прямая (аспект бесконечности), луч, углы и их виды, прямоугольник, квадрат, периметр квадрата и прямоугольника, окружность и круг, центр, радиус, диаметр окружности (круга), а также рассматриваются вопросы построения окружности (круга) с помощью циркуля и использование циркуля для откладывания отрезка равного по длине данному отрезку.

В *третьем классе* изучаются виды треугольников: прямоугольные, остроугольные и тупоугольные; разносторонние и равнобедренные; равносторонний треугольник рассматривается как частный случай равнобедренного треугольника. Вводится понятие высоты треугольника. Рассматривается куб и его изображение на плоскости. При этом рассмотрение куба обусловлено двумя причинами: во-первых, без знакомства с пространственными фигурами в плане связи математики с окружающей действительностью будет потеряна важнейшая составляющая, во-вторых, изучение единиц объема, предусмотренное в четвертом классе, требует обязательного знакомства с кубом.

Решаются задачи на разрезание и составление фигур, на построение симметричных фигур.

В *четвертом классе* геометрический материал сосредоточен, главным образом, вокруг вопроса о вычислении площади многоугольника на основе разбивки его на треугольники. В связи с этим вводится понятие диагонали прямоугольника, что позволяет разбить прямоугольник на два равных

прямоугольных треугольника, а это, в свою очередь, дает возможность вычислить площадь прямоугольного треугольника. Разбиение произвольного треугольника на два прямоугольных (с помощью высоты) лежит в основе вычисления площади треугольника.

2.2. Изучение величин

Линия по изучению величин представлена такими понятиями как длина, время, масса, величина угла, площадь, вместимость (объем), стоимость. Умение адекватно ориентироваться в пространстве и во времени – это те умения, без которых невозможно обойтись как в повседневной жизни, так и в учебной деятельности. Элементы ориентации в окружающем пространстве являются отправной точкой в изучении геометрического материала, а знание временных отношений позволяет правильно описывать ту или иную последовательность действий (в том числе, строить и алгоритмические предписания). В связи с этим изучению пространственных отношений отводится несколько уроков в самом начале курса. При этом сначала изучаются различные характеристики местоположения объекта в пространстве, а потом характеристики перемещения объекта в пространстве.

Из временных понятий сначала рассматриваются отношения «раньше» и «позже», понятия «часть суток» и «время года», а также время как продолжительность. Учащимся дается понятие о «суточной» и «годовой» цикличности.

Систематическое изучение величин начинается уже в первом полугодии 1 класса с изучения величины «длина». Сначала длина рассматривается в доизмерительном аспекте. Сравнение предметов по этой величине осуществляется «на глаз» по рисунку или по представлению, а также способом «приложения». Результатом такой работы должно явиться понимание учащимися того, что реальные предметы обладают свойством иметь определенную протяженность в пространстве, по которому их можно сравнивать. Таким же свойством обладают и отрезки. Никаких измерений пока не проводится. Во втором полугодии первого класса учащиеся знакомятся с процессом измерения длины, стандартными единицами длины (сантиметром и дециметром), процедурой сравнения длин на основе их измерения, а также с операциями сложения и вычитания длин.

Во втором классе продолжается изучение стандартных единиц длины: учащиеся знакомятся с единицей длины – метром. Большое внимание уделяется изучению таких величин, как «масса» и «время». Сравнение предметов по массе сначала рассматривается в «доизмерительном» аспекте. После чего вводится стандартная единица массы – килограмм, и изучаются вопросы измерения массы с помощью весов. Далее вводится «новая» стандартная единица массы – центнер.

Изучение величины «время» во втором классе начинается с рассмотрения временных промежутков и измерения их продолжительности с помощью часов, устанавливается связь между моментами времени и продолжительностью по времени. Вводятся стандартные единицы времени (час, минута, сутки, неделя) и соотношения между ними. Особое внимание уделяется изменяющимся

единицам времени (месяц, год) и соотношениям между ними и постоянными единицами времени. Вводится самая большая изучаемая единица времени – век. Кроме этого рассматривается операция деления однородных величин, которая трактуется как измерение делимой величины в единицах величины-делителя.

В *третьем классе*, кроме продолжения изучения величин «длина» и «масса»: рассматриваются другие единицы этих величин – километр, миллиметр, грамм, тонна; происходит знакомство и с новыми величинами: величиной угла и площадью. Рассмотрение величины угла продиктовано желанием дать полное обоснование традиционному для начального курса математики вопросу о сравнении и классификации углов. Такое обоснование позволит эту величину и в методическом плане поставить в один ряд с другими величинами, изучаемыми в начальной школе. Работа с этими величинами осуществляется по традиционной схеме: сначала величина рассматривается в «доизмерительном» аспекте, далее вводится стандартная единица измерения, после чего измерение проводится с использованием стандартной единицы, а если таких единиц несколько, то устанавливаются соотношения между ними. Основным итогом работы по изучению величины «площадь» является вывод формулы площади прямоугольника.

В *четвертом классе* по привычной уже схеме изучается величина «вместимость» и связанная с ней величина «объем». Осуществляется знакомство с некоторыми видами многогранников (призма, прямоугольный параллелепипед, пирамида) и тел вращения (шар, цилиндр, конус).

2.3. Текстовые задачи

Линия по обучению решению арифметических сюжетных (текстовых) задач (условно «алгоритмической» – авторский термин) является центральной для данного курса. Ее особое положение определяется тем, что настоящий курс имеет прикладную направленность, которая выражается в умении применять полученные знания на практике. А это, в свою очередь, связано с решением той или иной задачи. При этом важно не только научить учащихся решать задачи, но и правильно формулировать их, используя имеющуюся информацию.

Особое внимание авторы учебника обращают на тот смысл, который вкладывается в термин «решение задачи»: под решением задачи понимается запись (описание) алгоритма, дающего возможность выполнить требование задачи. Сам процесс выполнения алгоритма (получение ответа задачи) важен, но не относится к обязательной составляющей умения решать задачи (получение ответа задачи относится, прежде всего, к области вычислительных умений). Во-первых, это согласуется с современным «математическим» пониманием сути данного вопроса, во-вторых, ориентация учащихся на «алгоритмическое» мышление будет способствовать более успешному освоению ими основ информатики и новых информационных технологий.

Само описание алгоритма решения задачи допускается в трех видах:

1) по действиям (по шагам) с пояснениями, 2) в виде числового выражения – свернутая форма описания по действиям, но без пояснений, 3) в виде буквенного выражения (в некоторых случаях в виде формулы или в виде

уравнения) с использованием стандартной символики. Последняя форма описания алгоритма решения задачи будет использоваться только после того, как учащимися достаточно хорошо будут усвоены зависимости между величинами, а также связь между результатом и компонентами действий.

Что же касается самого процесса нахождения решения задачи (а в этом смысле термин «решение задачи» также часто употребляется), то мы в нашем курсе не ставим целью осуществить его полную алгоритмизацию. Более того, этот *процесс*, как правило, содержит этап нестандартных (эвристических) действий, что препятствует его полной алгоритмизации. Но частичная его алгоритмизация (хотя бы в виде четкого усвоения последовательности этапов работы с задачей) не только возможна, но и необходима для формирования у учащихся общего умения решать задачи.

Для формирования умения решать задачи учащиеся, в первую очередь, должны научиться работать с текстом и иллюстрациями: определить, является ли предложенный текст задачей, или как по данному сюжету сформулировать задачу, установить связь между данными и искомым и последовательность шагов по установлению значения искомого. Другое направление работы с понятием «задача» связано с проведением различных преобразований имеющегося текста и наблюдениями за теми изменениями в ее решении, которые возникают в результате этих преобразований. К этим видам работы относятся: дополнение текстов, не являющихся задачами, до задачи; изменение любого из элементов задачи, представление одной той же задачи в разных формулировках; упрощение и усложнение исходной задачи; поиск особых случаев изменения исходных данных, приводящих к упрощению решения; установление задач, которые можно решить при помощи уже решенной задачи, что в дальнейшем становится основой классификации задач по сходству математических отношений, заложенных в них.

2.4. *Информационная линия*, в которой рассматривается разнообразная работа с данными, как это и предусмотрено стандартом, распределяется по всем содержательным линиям. В нее включены вопросы по поиску (сбору) и представлению различной информации, связанной со счетом предметов и измерением величин. Наиболее явно необходимость в таком виде деятельности проявляется в процессе работы над практическими задачами (по всему курсу), задачами с геометрическими величинами (по всему курсу) и задачами с недостающими данными (3 класс, 1 часть и далее). Фиксирование результатов сбора предполагается осуществлять в любой удобной форме: в виде текста (протокола), с помощью табулирования, графического представления.

Особое место при работе с информацией отводится таблице. Уже в 1-м классе учащиеся знакомятся с записью имеющейся информации в виде таблицы (речь идет о «Таблице сложения»), и осознают удобство такого представления информации. При этом учащиеся принимают непосредственное участие в построении такой таблицы. Во 2-м классе эта работа продолжается очень активно. Наряду с построением и использованием «Таблицы умножения» учащиеся знакомятся с возможностью использовать таблицу для

осуществления краткой записи текстовой задачи. Они учатся читать готовые таблицы и заполнять таблицы полученными данными.

Наряду с заданиями, в которых работа с таблицей носит очень важный, но все же вспомогательный характер, предусмотрены и специальные задания по работе с таблицами. В 3-м классе к уже знакомым учащимся видам «стандартных» таблиц добавляется еще одна очень важная таблица, а именно: «Таблица разрядов и классов». Все виды работ с таблицами продолжают активно действовать, но при этом появляются задания, связанные с интерпретацией табличных данных, с их анализом для получения некоторой «новой» информации. В 4-м классе учащимся приходится много работать с таблицами, что обусловлено спецификой изучаемого материала: большой объем времени отводится рассмотрению задач с пропорциональными величинами, характеризующими процесс движения, работы, изготовления товара, расчета стоимости. Традиционно решение таких задач, как правило, сопровождается табличной записью.

Еще одной удобной формой представления данных является использование диаграмм. При этом используются как диаграммы сравнения (столбчатые или полосчатые), так и структурные диаграммы (круговые). Первое упоминание о диаграмме дается на страницах учебника 3-го класса: изучается специальная тема «Изображение данных с помощью диаграмм». При этом появление диаграмм сравнения как средства представления данных подготовлено введением такого понятия, как «числовой луч». Именно горизонтальное расположение числового луча (что является наиболее привычным расположением) привело к тому, что из двух возможных типов расположения диаграммы сравнения (вертикального или горизонтального) мы в основном используем горизонтальное их расположение (полосчатые диаграммы). Но при этом не следует думать, что вертикальные (столбчатые) диаграммы чем-то принципиально отличаются от горизонтальных. Эта мысль доводится и до понимания учащихся: они работают с вертикальными и горизонтальными диаграммами на общих основаниях. Преимущество горизонтальных диаграмм проявляется еще и в том, что на страницах учебника их можно расположить более компактно.

Знакомство учащихся со структурной диаграммой, которая представлена в круговой форме, происходит только после того, как будет введено понятие доли, и учащиеся научатся делить круг на заданное число равных частей. Умение распознавать и строить круговой сектор, площадь которого составляет определенную долю (половину, четверть, треть и т. д.) от площади соответствующего круга, и является той базой, которая лежит в основе работы с круговой диаграммой. В явном виде эта работа проводится только в 4-м классе, но подготовительная работа, связанная с использованием круговых схем, начинается уже во 2-м классе.

2.5. Алгебраический материал в настоящем курсе не образует самостоятельную содержательную линию в силу двух основных причин: во-первых, этот материал согласно требованиям нового стандарта представлен в содержании курса в очень небольшом объеме (в явном виде лишь в тех

вопросах, которые касаются нахождения неизвестного компонента арифметического действия), а, во-вторых, он носит пропедевтический характер. Однако авторы считают, что по той роли, которая отводится этому материалу в плане дальнейшего успешного изучения курса математики, он вполне мог бы быть представлен более широко и мог бы претендовать на образование самостоятельной содержательной линии.

Алгебраический материал традиционно представлен в данном курсе такими понятиями как выражение с переменной, уравнение. Изучение этого материала приходится, главным образом, на 4-й класс, но пропедевтическая работа начинается с 1-го класса. Задания, в которых учащимся предлагается заполнить пропуски соответствующими числами, готовят детей к пониманию сначала неизвестной величины, а затем и переменной величины. Появление равенств с «окошками», в которые следует записать нужные числа, является пропедевтикой изучения уравнений. Во 2-м классе вводится само понятие «уравнение» и соответствующая терминология. Делается это, прежде всего, для вывода правил нахождения неизвестного слагаемого, неизвестного уменьшаемого, неизвестного вычитаемого как способа решения соответствующих уравнений. В 3-м классе рассматриваются уравнения с неизвестным множителем, неизвестным делителем, неизвестным делимым и так же выводятся соответствующие правила.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова О. А., Юдина Е.П. Математика в вопросах и заданиях. Тетрадь для самостоятельной работы. 1–4 классы.

2. Захарова О. А. Математика в практических заданиях. Тетрадь для самостоятельной работы. 2–4 классы.

3. Захарова О. А. Практические задачи по математике. 2–4 классы.

4. Захарова О.А. Проверочные работы по математике и технология организации коррекции знаний учащихся. 1–4 классы

5. Программы четырехлетней начальной школы: Проект «Перспективная начальная школа» / Сост. Р. Г. Чуракова . – М., Академкнига/Учебник, 2010

6. Учебно–методический комплект для учеников 1–4 классов «Перспективная начальная школа». – М.: Академкнига/Учебник.

7. Чуракова Р. Г. Пространство натяжения смысла в УМК «Перспективная начальная школа» (Концептуальные основы личностно–ориентированной постразвивающей системы воспитания и обучения). – М.: Академкнига/Учебник, 2006.

8. Чуракова Р. Г. Технология и аспектный анализ современного урока в начальной школе. – М.: Академкнига/Учебник, 2010.

9. Чекин А. Л. Математика. Учебник. 1 класс.

10. Чекин А. Л. Математика. Учебник. 2 класс.

11. Чекин А. Л. Математика. Учебник. 3 класс.

12. Чекин А. Л. Математика. Учебник. 4 класс.

13. Чекин А. Л. Методическое пособие для учителя. 1–4 классы.

14. Юдина Е. П., Булычева Н. К. Тетрадь для самостоятельной работы. 1 класс

15. Юдина Е.П. Тетрадь для самостоятельной работы. 2 класс.

16. Юдина Е. П. Методическое пособие для учителя. 1 класс (поурочные разработки).